

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

78



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 41 610.5

Anmeldetag: 24. August 2001

Anmelder/Inhaber: LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,
Bühl, Baden/DE

Bezeichnung: Getriebe

IPC: F 16 H 63/20

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Dzierzon", is written over a stylized, horizontal oval.

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0492 E

Patentansprüche

1. Getriebe, insbesondere lastschaltbares Getriebe, welches eine Mehrzahl Übersetzungsstufen bildende Radsätze aufweist, die jeweils durch ein mit einer Welle fest verbundenes Gangrad und ein mit einer Welle verbindbares Losrad gebildet sind, wobei Übersetzungsstufen eingelegt werden, indem ein Losrad mittels eines Endausgangselementes, das Teil eines Endausgangsmechanismus ist, welcher vom Endbetätigungsmechanismus betätigt wird, mit der es tragenden Welle verbunden wird und wobei die Schaltabfolge der Übersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist.
2. Getriebe insbesondere nach Anspruch 1, bei dem der Endbetätigungsmechanismus zumindest ein Hauptbetätigungsselement wie Schaltfinger umfaßt, das mit den Endausgangsmechanismen derart in Wirkverbindung tritt, daß eine Übersetzungsstufe einlegbar ist und das zumindest eine Hauptbetätigungsselement dann mit einem anderen Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung treten kann, ohne die zuvor eingelegte Übersetzungsstufe auslegen zu müssen, dadurch gekennzeichnet, daß der Endbetätigungsmechanismus weniger 20 tens ein Nebenbetätigungsselement umfaßt.

3. Getriebe insbesondere nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß, so-
bald das zumindest eine Hauptbetätigungs element mit einem Endausgangs-
mechanismus in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungs-
element mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus in Wirk-
5 verbindung tritt.

4. Getriebe insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei
einer Betätigung eines Endausgangsmechanismus zum Einlegen einer Ü-
bersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungs elementes
10 zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus mittels des
wenigstens einen Nebenbetätigungs elementes zum Auslegen der dazugehö-
rigen Übersetzungsstufen betätigt wird.

15 5. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 4, da-
durch gekennzeichnet, daß nur eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar
ist.

20 6. Getriebe insbesondere nach Anspruch 2, bei dem die Übersetzungsstufen
Gruppen bilden, zwischen denen ein zugkraftunterbrechungsfreier Wechsel
erfolgen kann, dadurch gekennzeichnet, daß, sobald das zumindest eine
Hauptbetätigungs element mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe
in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungs element mit
wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus derselben Gruppe in
Wirkverbindung tritt.

7. Getriebe insbesondere nach Anspruch , dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismusses einer Gruppe zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungs-
5 elementes zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus derselben Gruppe mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungs elementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt wird.
8. Getriebe insbesondere nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß, so-
10 bald das zumindest eine Hauptbetätigungs element mit einem Endausgangs mechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Ne- benbetätigungs element mit keinem Endausgangsmechanismus der anderen Gruppe in Wirkverbindung tritt.
- 15 9. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 8, da- durch gekennzeichnet, daß in jeder Gruppe nur jeweils eine Übersetzungs- stufe gleichzeitig einlegbar ist.
10. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprü-
20 che, dadurch gekennzeichnet, daß die Endausgangsmechanismen Verbin- dungselemente, wie Schaltgabeln umfassen, die einen ersten Funktionsbe- reich für den Eingriff eines Hauptbetätigungs elementes und einen zweiten Funktionsbereich für den Eingriff eines Nebenbetätigungs elementes aufwei- sen.

11. Getriebe insbesondere nach Anspruch 10, bei dem das zumindest eine Nebenbetätigungsselement auf einer bei Betätigung um ihre Längsachse verdrehbaren Schaltwelle angeordnet ist, und bei dem der zweite Funktionsbereich so 5 ausgebildet ist, daß bei einer Drehung der Schaltwelle eine Kraft von einem Nebenbetätigungsselement auf den zweiten Funktionsbereich in Ausrückrichtung der zugehörigen Übersetzungsstufe übertragbar ist, die gleich oder größer der zum Ausrücken erforderlichen Kraft ist.

10 12. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Nebenbetätigungsselement mit zumindest zwei Endausgangsmechanismen wirkverbindbar ist.

15 13. Getriebe insbesondere nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungsselement eine besonders große Breite in Schaltwellenachsrichtung aufweist.

20 14. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungs- element und die zweiten Funktionsbereiche derart zusammenwirken, daß ein Auslegen einer Übersetzungsstufe bei einer Drehung der Schaltwelle unabhängig von der Drehrichtung erfolgt.

15. Getriebe insbesondere nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungslement und die zweiten Funktionsbereiche symmetrisch ausgebildet sind.

5 16. Getriebe insbesondere nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungslement zwei nockenartige Endbereiche und die zweiten Funktionsbereiche damit korrespondierende Ausnehmungen aufweist.

10 17. Getriebe insbesondere nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Funktionsbereiche zwei nockenartige Endbereiche und das wenigstens eine Nebenbetätigungslement damit korrespondierende Ausnehmungen aufweist.

15 18. Getriebe insbesondere nach wenigsten einem der Ansprüche 14 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungslement und zweitem Funktionsbereich über die Spitze der nockenartigen Endbereiche erfolgt.

20 19. Getriebe insbesondere nach wenigsten einem der Ansprüche 14 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungslement und zweitem Funktionsbereich über die Seitenflächen der nockenartigen Endbereiche erfolgt.

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0492 E

Getriebe

Die Erfindung betrifft ein Getriebe, insbesondere ein lastschaltbares Getriebe,

5 welches eine Mehrzahl Übersetzungsstufen bildende Radsätze aufweist, die je-
weils durch ein mit einer Welle fest verbundenes Gangrad und ein mit einer Welle
verbindbares Losrad gebildet sind, wobei Übersetzungsstufen eingelegt werden,
indem ein Losrad mittels eines Endausgangselementes, das Teil eines Endaus-
gangsmechanismusses ist, welcher vom Endbetätigungsmechanismus betätigt
10 wird, mit der es tragenden Welle verbunden wird, wobei die Schaltabfolge der Ü-
bersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist.

Das Endausgangselement ist das Element, welches bewegt wird, um ein Über-
setzungsverhältnis festzulegen, d.h. welches die Verbindung zwischen zwei Kraft-

15 übertragungsmitteln herstellt, wie beispielsweise eine Kupplungsmuffe. Dieses
Endausgangselement ist Teil des Endausgangsmechanismusses, der beispiels-
weise neben der Kupplungsmuffe eine Schaltgabel umfaßt, die mit der Kupp-
lungsmuffe in Verbindung steht und mittels eines Schaltfingers, der mit ihr in Wirk-
verbindung treten kann, verschiebbar ist, so daß die Kupplungsmuffe bewegt wird,
20 um eine Übersetzungsstufe ein- oder auszulegen, wobei der Schaltfinger Teil des
Endbetätigungsmechanismusses ist, der den Endausgangsmechanismus betätigt;

als Endbetätigungsmechanismus wird die gesamte kinematische Kette zwischen Schalt- bzw. Wählantrieb und Endausgangsmechanismus bezeichnet.

Bei Getrieben des Standes der Technik erfolgt das Zusammenwirken von Endausgangsmechanismus und Endbetätigungsmechanismus derart, daß das Einlegen einer Übersetzungsstufe nur erfolgen kann, wenn keine andere Übersetzungsstufe eingelegt ist. Um eine Übersetzungsstufe einzulegen, müssen zwangsweise zuvor alle anderen Übersetzungsstufen ausgelegt werden. So sind die Schaltgabelmäuler, mit denen der Schaltfinger in Verbindung treten kann, um über die jeweilige Schaltgabel die Kupplungsmuffe zu schalten, so ausgebildet, daß der Schaltfinger nur mit einer anderen Schaltgabel in Verbindung tragen kann, wenn die Kupplungsmuffe, mit deren Schaltgabel er gerade in Verbindung steht, sich in der Neutralposition befindet. In Bezug auf ein bekanntes Handschaltgetriebe mit H-Schaltbild äußert sich dies darin, daß eine Wählbewegung des Gangschalthebels von einer Schaltgasse in eine andere nur in der Neutralgasse erfolgen kann, wobei bei einer Hebelbewegung aus einer Schaltgasse in die Neutralgasse immer die gerade eingelegte Übersetzungsstufe ausgelegt wird. Die Übersetzungsstufen, die durch dieselbe Kupplungsmuffe schaltbar sind, sind ohnehin nicht gleichzeitig einlegbar. Für einen Schaltvorgang ist es folglich notwendig, eine alte Übersetzungsstufe auszulegen, eine Wählbewegung durchzuführen und dann eine neue Übersetzungsstufe einzulegen; während dieser Zeit ist der Momentenfluß durch eine geöffnete Anfahrkupplung unterbrochen, da der Strang während des Schaltvorganges lastfrei sein muß.

Insbesondere bei lastschaltbaren Getrieben, bei denen die Übersetzungsstufen Gruppen bilden oder zu Gruppen zusammengefasst sind, zwischen denen zugkraftunterbrechungsfreie Lastschaltungen durchführbar sind, beispielsweise indem die Übersetzungsstufen von verschiedenen parallelen Getriebesträngen

- 5 umfaßt werden, die unterschiedlichen Ausgangselementen einer Reibungskupplung zugeordnet sind, so daß durch eine Betätigung der Reibungskupplung im übergehenden Wechsel ein kontinuierlicher Wechsel des Momentes von einem Strang auf einen anderen Strang bewirkt werden kann, sind Ausgestaltungen der Verbindung von Endausgangsmechanismus und Endbetätigungsmechanismus
- 10 bekannt geworden, die es erlauben, eine Übersetzungsstufe einzulegen ohne eine andere gegebenenfalls bereits eingelegte Übersetzungsstufe auslegen zu müssen. Auf diese Weise ist es möglich, mittels eines einzigen Endbetätigungsmechanismus zugleich mehrere Übersetzungsstufen in mehreren Getriebesträngen einzulegen, indem zuerst eine Übersetzungsstufe in einem Strang eingelegt
- 15 wird, der Schaltfinger dann – ohne die betreffende Übersetzungsstufe auslegen zu müssen – mit anderen Schaltgabeln in Verbindung treten kann, um weitere Übersetzungsstufen einzulegen. In diesem Zusammenhang wird auf die Anmeldung DE 100 20 821 A1 der Anmelderin Bezug genommen, deren Inhalte auch zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung gehören.

20

Üblicherweise werden zwei Gruppen von Übersetzungsstufen gebildet, wobei bezüglich der Abstufung ihrer Übersetzung aufeinanderfolgende Übersetzungsstufen unterschiedlichen Gruppen zugehören. Beispielsweise umfaßt bei einem Schaltgetriebe mit einem Rückwärtsgang (R) und sechs Vorwärtsgängen (1-6)

eine Gruppe die Gänge 1, 3 und 5 und die andere Gruppe die Gänge R, 2, 4 und 6.

Bei einem derartigen Getriebe ergibt sich die Möglichkeit, in einem mittels der

5 Reibungskupplung in den Momentenfluß einbezogenen Getriebestrang eine Übersetzungsstufe eingelegt zu haben und dann in einem anderen – noch geöffneten Strang – die Übersetzungsstufe einzulegen, in die nachfolgend durch umlenken des Momentenflusses auf den betreffenden Strang geschaltet werden soll.

Während eines Beschleunigungsvorganges beispielsweise kann, während in ei-

10 nem geschlossenen Getriebestrang, in dem der 3. Gang eingelegt ist, im anderen Strang der 4. Gang während einer Hochschaltung eingelegt werden. Falls jetzt jedoch plötzlich doch eine Rückschaltung in den 2. Gang erfolgen soll, muß erst der 4. Gang ausgelegt und dann der 2. Gang eingelegt werden, was insbesonde-
re einen sehr großen Zeitverlust bedingt, wenn die Gänge 2 und 4 von unter-
15 schiedlichen Kupplungsmuffen geschaltet werden.

Weiterhin kann eine negative Situation einer Getriebeschaltung auftreten, bei der im geöffneten Getriebestrang mehr als eine Übersetzungsstufe eingelegt ist, was ein sehr großes Sicherheitsrisiko darstellt, da sobald dieser Strang in den Mo-

20 mentenfluß eingebunden wird, mehrere Übersetzungsstufen mit unterschiedlichen Übersetzungen wirksam sind, was dazu führen kann, daß das Getriebe blockiert oder sogar zerstört wird.

Es sind zudem sogenannte Schaltwalzengetriebe bekannt geworden, bei denen die Endausgangsmechanismen der Übersetzungsstufen mittels einer drehbaren Schaltwalze betätigt werden. Beispielsweise sind in der Schaltwalze kulissenartige Nuten eingebracht, die sich auf der Oberfläche der zylindrischen Schaltwalze

- 5 sowohl in Umfangsrichtung als auch in axialer Richtung erstrecken, so daß bei einer Drehung der Schaltwalze um ihre Längsachse Schaltgabeln, die mittels in den Nuten gleitenden Elementen kinematisch mit der Schaltwalze verbunden sind, eine Bewegung in Achsrichtung der Schaltwalze ausführen. Die Schaltabfolge der Übersetzungsstufen bezüglich der Drehung der Schaltwelle ist durch
- 10 den Verlauf der Nuten festgelegt. Derartige Schaltwalzengetriebe ermöglichen bei entsprechender Ausgestaltung der Nuten ein sich überschneidendes Auslegen einer alten und Einlegen einer neuen Übersetzungsstufe, wodurch ein gewisser Zeitvorteil bei einem Schaltvorgang erzielt wird und somit die Dauer der Zugkraftunterbrechung reduziert werden kann, jedoch sind Schaltungen nur in sequenzieller Folge möglich, eine direkte Schaltung beispielsweise vom 1. in den 3. Gang ist ebensowenig möglich, wie ein direkte Rückschaltung beispielsweise vom 5. in den 1. Gang.
- 15

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Getriebe, beispielsweise ein lastschaltbares Ge-

- 20 tribe, ein automatisiertes Schaltgetriebe, ein Doppelkupplungsgetriebe mit auf mindestens zwei unterschiedliche Wellen verteilte Getriebestufen und dergleichen zu schaffen, bei dem die Schaltabfolge der Übersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist, bei dem die Schaltzeiten wesentlich verkürzt

sind und das in Bezug auf die Sicherheit wesentlich verbessert ist. Das Getriebe soll weiterhin einen einfachen Aufbau haben und einfach zu betätigen sein.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einem Getriebe, bei dem der Endbe-

5 tätigungsmechanismus zumindest ein Hauptbetätigungsselement wie Schaltfinger umfaßt, das beispielsweise durch axiales Verschieben einer Schaltwelle, auf der es angeordnet ist, mit den Endausgangsmechanismen, die beispielsweise durch Schaltgabeln und damit verbundene Kupplungsmuffen gebildet sind, derart in Wirkverbindung tritt, daß eine Übersetzungsstufe einlegbar ist, beispielsweise in-

10 dem die Schaltwelle, auf der das zumindest eine Hauptbetätigungsselement angeordnet ist, verdreht wird und es dann mit einem anderen Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung treten kann, ohne daß die zuvor eingelegte Übersetzungsstufe ausgelegt werden muß, der Endbetätigungsmechanismus wenigstens ein Nebenbetätigungsselement umfaßt. Dieser Entbetätigungsmechanismus im Sinne

15 der Erfindung mit zumindest einem Haupt- und einem Nebenelement wird teilweise in den folgenden Anmeldunterlagen als active interlock bezeichnet. Es versteht sich, dass dieser Begriff Gegenstand von Markenanmeldungen sein kann und dessen Bedeutung in diesem Zusammenhang für diese Markenanmeldung nicht einschränkend aufzufassen ist.

20

Gemäß einer besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung tritt, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungsselement mit einem Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungsselement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung, beispielswei-

se tritt in einer bestimmten Position ein Hauptbetätigungslement mit einem Endausgangsmechanismus in Verbindung und dabei treten zugleich Nebenbetätigungslemente mit den weiteren Endausgangsmechanismen in Verbindung. Bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismusses zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungslementes beispielsweise durch Verdrehen der Schaltwelle wird vorteilhafterweise zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungslementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt. Besonders zweckmäßig ist es, daß so nur eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist und daß aufgrund des sich überschneidenden Auslegens der alten und Einlegens der neuen Übersetzungsstufe sowie der bereits durchgeführten Wählbewegung ein erheblicher Zeitvorteil erzielt wird.

Gemäß eines weiteren, ebenfalls besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels tritt bei einem Getriebe, bei dem die Übersetzungsstufen Gruppen bilden, zwischen denen ein zugkraftunterbrechungsfreier Wechsel erfolgen kann, das wenigstens eine Nebenbetätigungslement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus derselben Gruppe in Wirkverbindung, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungslement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt. Sehr zweckmäßig ist es bei diesem Ausführungsbeispiel, daß bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismusses einer Gruppe zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungslementes zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus derselben Gruppe mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungs-

mentes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt wird. Vor- teilhafterweise tritt das wenigstens eine Nebenbetätigungs element mit keinem Endausgangsmechanismus der anderen Gruppe in Wirkverbindung, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungs element mit einem Endausgangsmechanismus

5 einer Gruppe in Wirkverbindung tritt. Sehr zweckmäßig ist, daß so in jeder Gruppe eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist, jedoch nicht mehrere Übersetzungsstufen einer Gruppe.

Gemäß einer beispielhaften, jedoch besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung

10 der Endausgangsmechanismen, die Verbindungselemente, wie Schaltgabeln umfassen, weisen diese einen ersten Funktionsbereich für den Eingriff eines Hauptbetätigungs elementes und einen zweiten Funktionsbereich für den Eingriff eines Nebenbetätigungs elementes auf, so daß jeder Endausgangsmechanismus mittels eines Hauptbetätigungs elementes oder mittels eines Nebenbetätigungs-

15 elementes betätigbar ist. Bei einem Getriebe ist dabei das zumindest eine Neben- betätigungs element auf der bei Betätigung um ihre Längsachse verdrehbaren Schaltwelle angeordnet und der zweite Funktionsbereich ist so ausgebildet ist, daß bei einer Drehung der Schaltwelle eine Kraft von einem Nebenbetätigungs- element auf den zweiten Funktionsbereich in Ausrückrichtung der zugehörigen

20 Übersetzungsstufe übertragbar ist, die gleich oder größer der zum Ausrücken er- forderlichen Kraft ist. Die Verbindung zwischen Nebenbetätigungs element und Endausgangsmechanismus muß nicht geeignet sein, auch eine Kraft zum Einle- gen einer Übersetzungsstufe zu übertragen.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird eine Ausgestaltung des wenigstens einen Nebenbetätigungslementes bevorzugt, die es ermöglicht, das Nebenbetätigungslementes mit zumindest zwei Endausgangsmechanismen zu verbinden.

Hierzu weist das wenigstens eine Nebenbetätigungslement eine besonders gro-

5 Be Breite in Schaltwellenachsrichtung auf, die vorteilhafterweise wenigstens an-nähernd der Breite zweier Schaltgabelmäuler und deren gemeinsamen Abstand entspricht.

Gemäß eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels wirken das wenig-

10 tens eine Nebenbetätigungslement und die zweiten Funktionsbereiche derart zusammen, daß ein Auslegen einer Übersetzungsstufe bei einer Drehung der Schaltwelle unabhängig von der Drehrichtung erfolgt. Ausgehend von der Aus-gangsstellung, in der sich die Schaltwelle in einer Mittellage bezüglich ihrer Dre-hung befindet und in der auch das Hauptbetätigungslement mit dem ersten

15 Funktionsbereich eines Endausgangsmechanismusses in Eingriff getreten ist, erfolgt eine Einlegen einer Übersetzungsstufe, indem die Schaltwelle entweder rechts oder links herum verdreht wird, wobei in jedem Fall das wenigstens eine Nebenbetätigungslement die ihm zugeordnete(n) Übersetzungsstufe(n) im Sinne eines Auslegens betätigt.

20

Im Ausführungsbeispiel wird es als besonders vorteilhaft erachtet, wenn hierzu das wenigstens eine Nebenbetätigungslement und die zweiten Funktionsberei-che symmetrisch ausgebildet sind.

In einem besonders zu bevorzugenden Ausführungsbeispiel weist das wenigstens eine Nebenbetätigungsselement zwei nockenartige Endbereiche und die zweiten Funktionsbereiche damit korrespondierende Ausnehmungen auf.

5 In einem anderen, ebenfalls besonders zu bevorzugenden Ausführungsbeispiel weisen die zweiten Funktionsbereiche zwei nockenartige Endbereiche und das wenigstens eine Nebenbetätigungsselement damit korrespondierende Ausnehmungen auf.

10 Hierbei erfolgt die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungsselement und zweitem Funktionsbereich über die Spitze der nockenartigen Endbereiche, wobei es in einem anderen Ausführungsbeispiel auch sehr zweckmäßig ist, wenn die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungsselement und zweitem Funktionsbereich über die Seitenflächen der nockenartigen Endbereiche erfolgt.

15

Nach einem weiteren erfinderischen Gedanken der Endbetätigungsmechanismus so vorgesehen werden, dass mittels eines entsprechend ausgelegten Nebenbetätigungsselement ein definierter neutraler Schaltzustand einstellbar ist. Nach dem erfinderischen Gedanken ist nach einem Einlegen einer Übersetzungsstufe das

20 Hauptbetätigungsselement, beispielsweise ein Schaltfinger, gegenüber dem Endbetätigungsselement, beispielsweise einem Schaltmaul mit nachgeschalteter Schaltgabel, verlagerbar, das heißt die Information, welche Übersetzungsstufe eingelegt ist, ist aus der Stellung des Hauptbetätigungsselement nicht eindeutig zuzuordnen. In konventionellen Anordnungen nach dem Stand der Technik, bei

denen der Schaltfinger nach Einlegen einer Übersetzungsstufe nicht aus dem Schaltmaul verlagert werden kann, ist die Neutralstellung durch Anfahren der Neutralgasse eindeutig. Um für die vorliegende Erfindung ebenfalls eine eindeutige Neutralstellung zu definieren, kann eine separate Schaltgasse vorgesehen

5 sein, bei der ein entsprechend ausgestaltetes Nebenbetätigungsselement mit allen Endbetätigungsselementen, mittels derer eine Übersetzungsstufe eingelegt ist, in Wechselwirkung tritt und ein Auslegen der eingelegten Übersetzungsstufe bewirkt. Hierzu kann beispielsweise ein in Richtung der Schaltwelle, die Haupt- und Nebenbetätigungsselement aufnimmt, axial verlängerter Schaltnocken als Neben-

10 betätigungsselement vorgesehen sein, der gleichzeitig mit zumindest zwei Schaltmäulern in Wechselwirkung treten kann, so dass in einer Axialposition der Schaltwelle stets die eingelegte Übersetzungsstufe durch Verdrehung der Schaltwelle ausgelegt werden kann. Da hierbei nur ein Auslegen der Übersetzungsstufe und nicht ein zusätzliches Einlegen einer neuen Übersetzungsstufe zu erfolgen

15 hat, kann vorteilhafterweise die Verdrehung der Schaltwelle gegenüber einer Schaltung zwischen zwei Übersetzungsstufen mit wesentlich kleineren Verdrehwinkeln, beispielsweise mit einem Drittel des Verdrehwinkels erfolgen. Die Begrenzung des Verdrehwinkels zur Einstellung der Neutralposition kann mittels einer entsprechenden Ansteuerung des Aktors für die Verdrehung der Schaltwelle

20 erfolgen, wobei die Information der Axialstellung der Schaltwelle in Verbindung mit der Neutralstellung gebracht werden und entsprechende Wegaufnahmesignale der Axialstellung, beispielsweise Wegsensorsignale oder Stellsignale des Aktors zur axialen Verlagerung der Steuerwelle, ausgewertet werden kann. Alternativ oder zusätzlich hat sich eine Kulisse zur Begrenzung des Verdrehwinkels zur Ein-

stellung einer Neutralposition bewährt. Die Einstellung einer definierten Neutralposition ist insbesondere beim Start der Brennkraftmaschine, beim Fahrzeugstillstand und in vergleichbaren Fahrsituationen vorteilhaft. Weiterhin kann eine Parksperrenfunktion bestehend aus der Verblockung des Getriebes durch gleichzeitiges Einlegen zweier Übersetzungsstufen vorteilhaft sein, wobei mittels der vorgeschlagenen Neutralstellung diese Parksperre einfach und schnell wieder aufgehoben werden kann.

10 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsform kann vorsehen, eine übliche Parksperre mittels der Aktorik der Getriebeschaltung zu betätigen. So kann beispielsweise die Parksperre durch Anfahren einer zusätzlichen Schaltgasse aktiviert und deaktiviert werden. Es kann dabei zusätzlich eine erste Übersetzungsstufe eingelegt worden sein und dann bei eingelegter Übersetzungsstufe nachträglich eine Parksperre betätigt werden, indem die Schaltgasse der eingelegten Übersetzungsstufe verlassen und die Position zur Aktivierung der Parksperre angefahren wird.

20 Nach einem weiteren erforderlichen Gedanken, kann es besonders vorteilhaft sein, das active interlock in Verbindung mit einem automatisierten Schaltgetriebe, dessen Übersetzungsstufen durch Zahnradpaare zwischen zwei Wellen, beispielsweise einer Getriebeeingangswelle und einer Getriebeausgangswelle gebildet werden, wobei während eines Schaltvorgangs eine Kupplung die Antriebswelle und die Getriebeeingangswelle trennt und daher eine Zugkraftunterbrechung während des Schaltvorgangs auftritt, einzusetzen. Dabei kann der Phasenwinkel

bei Schaltvorgängen, bei denen die Schaltgasse gewechselt wird, zwischen dem Haupt- und dem Nebenbetätigungsselement so ausgestaltet werden, dass sich bei einem Schaltvorgang das Auslegen der eingelegten Übersetzung und das Einlegen der neu einzulegenden Übersetzungsstufe überschneiden. Dies führt zu

- 5 schnelleren Schaltzeiten und zu kürzeren Zugkraftunterbrechungen. In konventionellen Systemen mit einem Schaltfinger, der eine eingelegte Übersetzungsstufe zuerst auslegt, dann die Schaltgasse wechselt und danach eine neu einzulegende Übersetzungsstufe einlegt wird ungefähr nach einem Drittel des Gesamtweges der Schiebemuffe der Formschluss zur eingelegten Übersetzungsstufe aufgehoben, dann über die Synchronisierung und die Neutralstufe gefahren und danach der Formschluss zur neuen Übersetzungsstufe gebildet. Nach dem erfinderischen Gedanken kann der Schaltvorgang verkürzt werden, indem die Einlegebewegung für die neu einzulegende Übersetzungsstufe bereits durch das Hauptbetätigungs-element beginnt, wenn der Formschluss zur eingelegten Übersetzungsstufe getrennt ist, das heißt, die Synchronisierung der neu einzulegenden Übersetzungsstufe beginnt praktisch zeitgleich mit der Trennung des Formschlusses der eingelegten Übersetzungsstufe.
- 10
- 15

Nach einem weiteren erfinderischen Gedanken kann ein Getriebe in der Weise

- 20 vorgesehen werden, dass nur eine einzige Synchronisationsvorrichtung an einer Gangradpaarung vorgesehen ist, wobei diese Synchronisationsvorrichtung nach Auslegen des eingelegten Gangs mittels eines Hauptbetätigungselements wie beispielsweise eines Schaltfingers bis zum Erreichen der Zieldrehzahl der Getriebeeingangswelle für den neu einzulegenden Gang betätigt wird. Nach Erreichen

der Zieldrehzahl wird das Hauptbetätigungsselement in die Schaltgasse des neu einzulegenden Gangs verlagert und legt den neu einzulegenden Gang ein. Es versteht sich, dass für diesen Vorgang für die Synchronisation und das Ein- und Auslegen der Gänge unterschiedliche Hauptbetätigungsselemente verwendet werden können. Diese Anordnung kann insbesondere für ein Doppelkupplungsgtriebe mit zwei Getriebesträngen in der Weise vorgesehen werden, dass in jedem Getriebestrang nur eine einzige Synchronisationsvorrichtung für alle Übersetzungsstufen eines Getriebestrangs vorgesehen ist. Eine nähere Erläuterung hierzu ist in der deutschen Anmeldung DE 101 33 695.0 enthalten, die hiermit voll inhaltlich in die vorliegende Anmeldung aufgenommen ist. Die Hochschaltung von einer Übersetzungsstufe auf die andere erfolgt dabei in der Weise, dass am entsprechenden Getriebestrang zuerst das Moment abgebaut wird, indem beispielsweise die Kupplung zur Antriebswelle gelöst wird, anschließend wird mittels eines Nebenbetätigungsselement oder mittels eines Hauptbetätigungsselement der einzulegte Gang ausgelegt und mittels eines Hauptbetätigungsselement in der Schaltgasse der höchsten Getriebeübersetzung die Synchronisationsvorrichtung durch eine Verlagerung der entsprechenden Schiebehülse der höchsten Getriebestufe betätigt ohne diesen Gang einzulegen und damit die frei drehende Getriebewelleneingangswelle an die Zieldrehzahl des neu einzulegenden Gangs angepasst.

Nach Erreichend der Zieldrehzahl wird mittels des Schaltfingers der neue Gang eingelegt. Eine vorteilhafte Variante zur Verminderung der Wege, die die Schaltwelle mit Hauptbetätigungs- und Nebenbetätigungsselementen zurücklegt, sieht vor, die Synchronisationseinrichtung ohne einen Eingriff eines Hauptbetätigungsselement in den Endausgangsmechanismus der höchsten Übersetzungsstufe, bei-

spielsweise ohne einen der Schaltfinger in das Schaltmaul der höchsten Übersetzungsstufe zu verlagern, zu betätigen, indem an der Schaltwelle sowie am Endausgangsmechanismus, beispielsweise der Schaltgabel entsprechende Steuer-

teile wie Ringsegmentkonusse, Nocken und dergleichen vorgesehen sind. Diese

- 5 Steuerteile bewirken während einer Verdrehung der Schaltwelle zum Auslegen der aktuell eingelegten Übersetzungsstufe und/oder während einer Axialverlagerung der Schaltwelle zum Wählen einer anderen Schaltgasse ein Verlagern des Endausgangsmechanismus, beispielsweise der Schiebehülse, des höchsten Gangs in der Weise, dass die Synchronisationsvorrichtung zwar betätigt, dieser
- 10 Gang aber nicht eingelegt wird, so dass aufwendige Hin- und Herverlagerungen der Schaltwelle vermieden werden können.

Unter Bezugnahme auf Figuren sind nachfolgend Ausführungsbeispiele beschrieben, dabei zeigen schematisch und beispielhaft:

- 15 Figur 1a ein Fahrzeug mit automatisiert betätigbarer Kupplung und Getriebe,

- Figur 1b ein Fahrzeug mit verzweigtem Antriebsstrang,

- 20 Figur 2 Endausgangsmechanismen mit Endbetätigungsmechanismus,

- Figur 3a Wirkungsweise eines Nebenbetätigungslementes,

- Figur 3b Wirkungsweise eines Nebenbetätigungslementes,

- Figur 3c Wirkungsweise eines Nebenbetätigungslementes,

Figur 3d Wirkungsweise eines Nebenbetätigungslementes,

5

Figur 4 ein Diagramm bezüglich des Schaltwellendrehwinkels und der Kupplungsmuffenbewegung,

Figur 5a eine Anordnung eines Hauptbetätigungslementes und eines Nebenbetätigungslementes auf einer Schaltwelle,

Figur 5b eine Anordnung eines Hauptbetätigungslementes und eines Nebenbetätigungslementes auf einer Schaltwelle,

10

Figur 6a eine Anordnung eines Hauptbetätigungslementes und zweier besonders breiter Nebenbetätigungslemente zur Betätigung von zwei Endausgangsmechanismen zugleich,

Figur 6a eine Anordnung eines Hauptbetätigungslementes und zweier besonders breiter Nebenbetätigungslemente zur Betätigung von zwei Endausgangsmechanismen zugleich,

15

Figur 7 Ausgestaltungen von Nebenbetätigungslementen,

20 Figur 8 Schaltwellenposition und H-Schaltbild,

Figur 9 Schaltwellenposition und H-Schaltbild mit breitem Nebenbetätigungslement

Figur 10 H-Schaltbild für ein Getriebe mit Neutralposition,

Figur 10a eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem herkömmlichen Handschaltgetriebe,

5 Figur 10b Hülse des BetätigungsElements,

Figur 11a eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem automatisierten Schaltgetriebe,

10 Figur 11b ein Seitenelement,

Figur 11c ein buchsenförmiges Element,

15 Figur 12a eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem Doppelkupplungsgetriebe,

Figur 12b ein Seitenelement,

20 Figur 13 eine Anordnung eines HauptbetätigungsElements und eines NebenbetätigungsElements gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Figur 14 eine Anordnung eines Hauptbetätigungs-elementes und eines Nebenbetätigungs-elementes gemäß eines Ausführungsbeispieles der Erfindung,

5 Figur 15 eine Anordnung eines Hauptbetätigungs-elementes und eines Nebenbetätigungs-elementes gemäß eines Ausführungsbeispieles der Erfindung,

Figur 16 eine Anordnung eines Hauptbetätigungs-elementes und eines Nebenbetätigungs-elementes gemäß eines Ausführungsbeispieles der Erfindung,

10 10 Anordnungen eines Endbetätigungsmechanismus mit Getriebebremse, Figur 19

ein Weg-Zeit-

Diagramm für einen Schaltvorgang in einem automatisierten Getriebe mit Zugkraftunterbrechung und überschneidendem Auslegen- und Einlegevorgang und

15

Figur 20 ein Endbetätigungsmechanismus für ein Doppelkupplungsgetriebe mit Synchronisiervorrichtungen am höchsten Gang.

Die Figur 1a zeigt schematisch und beispielhaft ein Fahrzeug 1, bei dem die Erfindung besonders vorteilhaft zur Anwendung kommen kann. Die Kupplung 4 ist vorliegend im Kraftfluß zwischen Antriebsmotor 2 und Getriebevorrichtung 6 angeordnet. Zweckmäßigerverweise ist zwischen Antriebsmotor 2 und der Kupplung 4 eine geteilte Schwungmasse angeordnet, deren Teilmassen gegeneinander unter Zwischenschaltung einer Feder-Dämpfer-Einrichtung verdrehbar sind, wodurch

wesentlich insbesondere die schwingungstechnischen Eigenschaften des Antriebsstranges verbessert werden. Vorzugsweise wird die Erfindung mit einer Dämpfungseinrichtung zum Aufnehmen bzw. Ausgleichen von Drehstößen bzw. Einrichtung zum kompensieren von Drehstößen bzw. Drehstoß mindernder Einrichtung bzw. Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen kombiniert, wie sie insbesondere in den Veröffentlichungen DE OS 34 18 671, DE OS 34 11 092, DE OS 34 11 239, DE OS 36 30 398, DE OS 36 28 774 und DE OS 37 21 712 der Anmelderin beschrieben ist, deren Offenbarungen auch zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung gehören.

10

Das Fahrzeug 1 wird von einem Antriebsmotor 2, der vorliegend als Verbrennungsmotor wie Otto- oder Dieselmotor dargestellt ist, angetrieben. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann der Antrieb auch mittels Hybridantrieb, elektromotorisch oder hydromotorisch erfolgen. Die Kupplung 4, ist im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Reibungskupplung, mittels derer der Antriebsmotor 2 von der Getriebevorrichtung 6 insbesondere zum Anfahren oder zur Durchführung von Schaltvorgängen trennbar ist. Durch ein zunehmendes Ein- bzw. Ausrückenrücken der Kupplung wird mehr oder weniger Drehmoment übertragen, hierzu werden eine Anpreßplatte und eine Druckplatte axial relativ gegeneinander verschoben und nehmen eine zwischengeschaltete Reibscheibe mehr oder weniger mit. Die als Kupplung ausgebildete Kupplung 4 ist vorteilhaft selbstrückstellend, d.h. der Verschleiß der Reibbeläge wird derart ausgeglichen, daß eine konstante geringe Ausrückkraft gewährleistet ist. Vorzugsweise wird die Erfindung mit einer Reibungskupplung kombiniert, wie sie insbesondere in den Anmeldungen DE OS

42 39 291, DE OS 42 39 289 und DE OS 43 06 505 der Anmelderin beschrieben ist, deren Offenbarungen auch zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung gehören.

- 5 Mittels einer Welle 8 sind die Räder 12 des Fahrzeuges 1 über ein Differential 10 angetrieben. Den angetriebenen Rädern 12 sind Drehzahlsensoren 60, 61 zugeordnet, wobei gegebenenfalls auch nur ein Drehzahlsensor 60 oder 61 vorgesehen ist, die jeweils ein Signal entsprechend der Drehzahl der Räder 12 erzeugen. Zusätzlich oder alternativ ist ein Sensor 52 an anderer geeigneter Stelle im Antriebsstrang, beispielsweise an der Welle 8, zur Ermittlung der Getriebeausgangsdrehzahl vorgesehen. Die Getriebeeingangsdrehzahl kann mittels eines weiteren Sensors ermittelt werden oder auch, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel, aus der Antriebsmotordrehzahl bestimmt werden, so kann beispielsweise das im Getriebe eingestellte Übersetzungsverhältnis festgestellt werden.
- 10
- 15
- 20

Eine Betätigung der Reibungskupplung 4, die vorteilhaft gedrückt, in einem anderen Ausführungsbeispiel zweckmäßigerverweise auch gezogen ausgeführt werden kann, erfolgt vorliegend mittels einer Betätigungseinrichtung 46, wie Kupplungsaktuator. Zur Betätigung des Getriebes 6 ist eine zwei Aktoren 48 und 50 umfassende Betätigungseinrichtung vorgesehen, wobei einer der Aktoren eine Wählbetätigung und der andere eine Schaltbetätigung durchführt. Der Kupplungsaktuator 46 ist als elektrohydraulisches System ausgeführt, wobei eine Ein- bzw. Ausrückbewegung mittels eines elektrischen Antriebes beispielsweise mittels eines elektrischen Gleichstrommotors erzeugt und über eine hydraulische Strecke auf

das Ausrücksystem übertragen wird. Die Getriebeaktuatoren 48, 50 sind als elektrische Antriebe beispielsweise als elektrische Gleichstrommotoren ausgeführt, die über eine Kinematik mit den bewegten Gliedern im Getriebe 6 in Verbindung stehen, die zur Festlegung des Übersetzungsverhältnisses betätigt werden. In einem 5 anderen Ausführungsbeispiel, insbesondere wenn große Betätigungskräfte gefordert sind, kann es auch sehr zweckmäßig sein, ein hydraulisches System zur Betätigung vorzusehen. Es versteht sich, dass auch zur Betätigung der Kupplung(en) rein elektromechanisch betätigtes Aktoren vorgesehen werden können. Hierzu zeigt die DE 100 33 649 nicht abschließend mögliche Ausführungsbe- 10 spiele.

Die Steuerung der Kupplung 4 und des Getriebes 6 erfolgt durch eine Steuereinrichtung 44, die zweckmäßigerweise mit dem Kupplungsaktuator 46 eine bauliche Einheit bildet, wobei es in einem anderen Ausführungsbeispiel auch von Vorteil 15 sein kann, diese an anderer Stelle im Fahrzeug anzubringen. Die Betätigung von Kupplung 4 und Getriebe 6 kann in einer automatischen Betriebsart durch die Steuereinrichtung 44 automatisiert erfolgen, oder in einer manuellen Betriebsart durch eine Fahrereingabe mittels einer Fahrereingabevorrichtung 70, wie Schalt 20 oder Wählhebel, wobei die Eingabe mittels Sensor 71 erfaßt wird. In der automatischen Betriebsart werden Übersetzungsstufenwechsel durch eine entsprechende Ansteuerung der Aktoren 46, 48 und 50 gemäß Kennlinien oder Kennfeldern durchgeführt, die in einem der Steuereinrichtung 44 zugeordneten Speicher ab-gelegt sind. Es sind eine Mehrzahl von durch zumindest eine Kennlinie festge- legter Fahrprogramme vorhanden, zwischen denen der Fahrer wählen kann, wie

ein sportliches Fahrprogramm, in dem der Antriebsmotor 2 leistungsoptimiert betrieben wird, ein Economy-Programm, in welchen der Antriebsmotor 2 verbrauchsoptimiert betrieben wird oder ein Winter-Programm, in dem das Fahrzeug 1 fahrsicherheitsoptimiert betrieben wird. Weiterhin sind im beschriebenen

5 Ausführungsbeispiel Kennlinien adaptiv beispielsweise an das Fahrerverhalten und/oder an andere Randbedingungen wie Fahrbahnreibung, Fahrzeug- beziehungsweise Fahrbahnneigung, Außentemperatur etc. anpaßbar.

Eine Steuereinrichtung 18 steuert den Antriebsmotor 2 über Einflußnahme auf

10 Gemischzuführung oder Zusammensetzung, wobei in der Figur stellvertretend eine Drosselklappe 22 dargestellt ist, deren Öffnungswinkel mittels eines Winkel- gebers 20 erfaßt wird und dessen Signal der Steuereinrichtung 18 zur Verfügung steht. Bei anderen Ausführungen der Antriebsmotorregelung wird der Steuerein- richtung 18, falls es sich um einen Verbrennungsmotor handelt, ein entsprechen-
15 des Signal zur Verfügung gestellt, anhand dessen die Gemischzusammensetzung und/oder das zugeführte Volumen bestimmt werden kann. Zweckmäßigerweise wird auch das Signal einer vorhandenen Lambdasonde verwendet. Weiterhin steht der Steuereinrichtung 18 im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Signal eines vom Fahrer betätigten Lasthebels 14, dessen Stellung mittels eines Sensors
20 16 erfaßt wird, ein Signal über eine Motordrehzahl, erzeugt durch einen Drehzahl- sensor 28, der der Motorabtriebswelle zugeordnet ist, ein Signal eines Saugrohr- drucksensors 26 sowie ein Signal eines Kühlwassertemperatursensors 24 zur Verfügung.

Die Steuereinrichtungen 18 und 44 können in baulich und/oder funktionell getrennten Teilbereichen ausgebildet sein, dann sind sie zweckmäßigerweise beispielsweise mittels eines CAN-Bus 54 oder eine andere elektrische Verbindung zum Datenaustausch miteinander verbunden. Jedoch kann es auch vorteilhaft

- 5 sein, die Bereiche der Steuereinrichtungen zusammenzufassen, insbesondere da eine Zuordnung der Funktionen nicht immer eindeutig möglich ist und ein Zusammenwirken notwendig ist. Insbesondere kann während bestimmten Phasen des Übersetzungsstufenwechsels die Steuereinrichtung 44 den Antriebsmotor 2 bezüglich der Drehzahl und/oder des Momentes steuern.

10

Sowohl der Kupplungsaktor 46 als auch die Getriebeaktoren 48 und 50 erzeugen Signale, aus denen eine Aktorposition zumindest abgeleitet werden kann, welche der Steuereinrichtung 44 zur Verfügung stehen. Die Positionsermittlung erfolgt vorliegend innerhalb des Aktors, wobei ein Inkrementalwertgeber verwendet wird,

- 15 der die Aktorposition in Bezug zu einem Referenzpunkt bestimmt. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann es jedoch auch zweckmäßig sein, den Geber außerhalb des Aktors anzuordnen und/oder eine absolute Positionsbestimmung beispielsweise mittels eines Potentiometers vorzusehen. Eine Bestimmung der Aktorposition ist in Hinblick auf den Kupplungsaktor insbesondere deshalb von gro-

- 20 ßer Bedeutung, als hierdurch der Greifpunkt der Kupplung 4 einem bestimmten Einrückweg und somit einer Aktorposition zuordenbar wird. Vorteilhaft wird der Greifpunkt der Kupplung 4 bei Inbetriebnahme und während des Betriebs wiederholt neu bestimmt, insbesondere in Abhängigkeit von Parametern wie Kupplungsverschleiß, Kupplungstemperatur etc. Eine Bestimmung der Getriebeaktorpositio-

nen ist in Hinblick auf die Bestimmung des eingelegten Übersetzungsverhältnisses wichtig.

Weiterhin stehen der Steuereinrichtung 44 Signale von Drehzahlsensoren 62 und

5 63 der nicht angetriebenen Räder 65 und 66 zur Verfügung. Zur Bestimmung einer Fahrzeuggeschwindigkeit kann es sinnvoll sein, den Durchschnittswert der Drehzahlsensoren 62 und 63 bzw. 60 und 61 heranzuziehen, um Drehzahlunterschiede etwa bei Kurvenfahrt auszugleichen. Mittels der Drehzahlesignale kann die Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt und darüber hinaus auch eine Schlupfer-

10 kennung durchgeführt werden. In der Figur sind Ausgabeverbindungen der Steuereinrichtungen als durchgezogene Linien dargestellt, Eingabeverbindungen sind gestrichelt dargestellt. Die Verbindung der Sensoren 61, 62 und 63 zur Steuereinrichtung ist nur angedeutet.

15 Auch bei einem Fahrzeug mit einem wie in Figur 1b schematisch und beispielhaft gezeigten Antriebsstrang 1001 kann die vorliegende Erfindung besonders vorteilhaft angewendet werden. Bei einem derartigen Fahrzeug ist es möglich, Übersetzungsstufen zugkraftunterbrechungsfrei zu wechseln. Zwischen Antriebsmotor 1010 und Abtrieb 1100 sind zwei Stränge 1110 und 1120 gebildet, über die der

20 Momentenfluß erfolgen kann. Jeder der Stränge ist einer Kupplung 1020 bzw. 1030 zugeordnet und kann mittels ihr in den Momentenfluß eingebunden werden. Gezeigt ist eine bevorzugte Ausführungsform, bei der die Kupplungen 1020 und 1030 zwischen Antriebsmotor 1010 und Übersetzungsstufen 1040 bzw. 1050 angeordnet sind. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann es jedoch auch

zweckmäßig sein, eine oder beide Kupplungen 1020 und/oder 1030 zwischen den Übersetzungsstufen 1040, 1050 und dem Abtrieb 1100 anzuordnen

Durch eine Betätigung der Kupplungen 1020 bzw. 1030 im übergehenden Wechsel kann ein kontinuierlicher Wechsel des Momentenflusses von einem Strang 1110, 1120 auf den anderen Strang 1120, 1110 erreicht werden. Es sind zwei Gruppen 1040 und 1050 von Übersetzungsstufen vorhanden, die jeweils von einem der Stränge 1110 bzw. 1120 umfaßt werden, wobei Übersetzungsstufen, zwischen denen ein zugkraftunterbrechungsfreier Wechsel möglich sein soll, unterschiedlichen Gruppen zugehören. Bevorzugterweise gehören bezüglich ihrer Übersetzung aufeinanderfolgende Übersetzungsstufen unterschiedlichen Gruppen zu, beispielsweise bilden die Gänge 1, 3 und 5 eine Gruppe 1040 und die Gänge 2, 4 und gegebenenfalls 6 eine Gruppe 1050; der Rückwärtsgang (R) wird zweckmäßigerweise der Gruppe 1050 zugeordnet. In anderen Ausführungsbeispielen kann es jedoch auch von Vorteil sein, wenn die Aufteilung der Übersetzungsstufen in Gruppen anders erfolgt oder wenn bestimmte Übersetzungsstufen sowohl in einer Gruppe 1040 als auch in der anderen Gruppe 1050 nutzbar sind bzw. in beiden Gruppen vorhanden sind.

Auch die Kupplungen 1030 und 1020, sowie die Übersetzungsstufen der Gruppen 1040 und 1050 sind, wie im mit Figur 1a gezeigten und beschriebenen Beispiel automatisiert betätigbar. Hierzu sind Kupplungsaktoren 1060 und 1070 zur Betätigung der Kupplungen 1020 und 1030 gezeigt. Es kann in einem anderen Ausführungsbeispiel auch sehr zweckmäßig sein, nur einen Kupplungsaktor zur Betätigung

gung beider Kupplungen zu verwenden. In der Figur sind weiterhin Betätigungs-
einrichtungen (Aktoren) 1080 und 1090 zur Betätigung der Übersetzungsstufen
der Gruppen 1040 und 1050 gezeigt. Besonders vorteilhaft ist jedoch ein Ausfüh-
rungsbeispiel, das nur eine Betätigungsseinrichtung zur Betätigung der Überset-
zungsstufen beider Gruppen 1040 und 1050 aufweist. Eine Betätigungsseinrich-

5 tung umfaßt dabei einen Wählantrieb und einen Schaltantrieb. Bezüglich weiterer
Einzelheiten der Kupplungs- und der Getriebebetätigung sowie der Steuerung
wird auf die Figur 1a mit zugehöriger Beschreibung verwiesen.

10 15 Weiterhin kann die vorliegende Erfindung bei einem Fahrzeug zur Anwendung
kommen, dessen Antriebsstrang einen zum Hauptstrang parallelen Nebenstrang
umfaßt, über den während eines Schaltvorganges im Hauptstrang das Antriebs-
moment übertragen wird. Derartige Getriebe sind in verschiedenen Ausgestaltun-
gen als unterbrechungsfreie Schaltgetriebe bekannt geworden.

15 20 Figur 2 zeigt Endausgangsmechanismen mit Endbetätigungsmechanismus ge-
mäß eines erfindungsgemäß besonder besetzten bevorzugten Ausführungsbeispiels in
Anwendung bei einem wie mit Figur 1b gezeigten und beschrieben Fahrzeug. Die
Endausgangsmechanismen werden jeweils durch eine Kupplungsmuffe 101, 102,
103, 104 und eine mit ihr in Verbindung stehende Schaltgabel 105, 106, 107, 108
gebildet. Eine Gruppe von Übersetzungsstufen wird mittels der Endausgangsele-
mente 101 und 104, wie Kupplungsmuffen, betätigt, die andere Gruppe von Über-
setzungsstufen wird mittels der Endausgangselemente 102 und 103 betätigt. Der
Endbetätigungsmechanismus weist zur Verbindung mit den Endausgangsmecha-

nismen der beiden Gruppen Haupt- und Nebenbetätigungsselemente auf. Ein erste 5
tes Hauptbetätigungsselement 111 und ein in dieser Ansicht nicht sichtbares weiteres Hauptbetätigungsselement sind geeignet, Übersetzungsstufen einzulegen, die Nebenbetätigungsselemente 116, 113 stellen dabei sicher, daß jeweils alle anderen Übersetzungsstufen derselben Gruppe ausgelegt sind. Die Schaltgabeln 105, 106, 107, 108 sind auf Wellen 109 axial verschieblich angeordnet, ihre Schaltgabelmäuler sind so ausgebildet, daß sie jeweils mit einem Hauptbetätigungsselement wie Schaltfinger 111 oder einem Nebenbetätigungsselement wie Doppelnocken 113, 116 in Verbindung treten können. Hierzu sind erste Teilbereiche 114 10
zur Verbindung mit einem Schaltfinger 111 und zweite Teilbereiche 115 zur Verbindung mit einem Doppelnocken 113 vorgesehen. Zum Einlegen einer Übersetzungsstufe tritt beispielsweise der Schaltfinger 111 mit dem Endbereich 110 der entsprechenden Schaltgabel 105 oder 106 in Verbindung, indem die Schaltwelle 112 in axialer Richtung verschoben wird. Zugleich tritt der Doppelnocken 113 jeweils mit der entsprechenden Schaltgabel 107 oder 108 in Verbindung, die zur 15
selben Gruppe von Übersetzungsstufen gehört. Eine Drehung der Schaltwelle 112 verschwenkt den Schaltfinger 111, wodurch die Schaltgabel 105 bzw. 106 auf der Welle 109 und somit auch die dazugehörige Kupplungsmuffe 101 oder 102 verschoben wird und die entsprechende Übersetzungsstufe eingelegt wird. 20
Zugleich bewirkt die Verdrehung des Doppelknockens 113 ein Auslegen der betreffenden Übersetzungsstufe, falls eingelegt.

Handelt es sich um ein Getriebe mit einer Kupplung und einem Getriebestrang, wie in Figur 1a gezeigt, treten jeweils Nebenbetätigungsselemente mit allen weiteren

ren Endausgangsmechanismen in Verbindung, wenn ein Hauptbetätigungslement mit einem ersten Endausgangsmechanismus in Verbindung tritt. Bei einem Doppelkupplungsgetriebe mit zwei parallelen Getriebesträngen treten jeweils Nebenbetätigungslemente mit allen weiteren Endausgangsmechanismen eines

5 Stranges in Verbindung, wenn ein Hauptbetätigungslement mit einem ersten Endausgangsmechanismus dieses Stranges in Verbindung tritt. So ist in einem Strang nur jeweils eine Übersetzungsstufe zugleich einlegbar, jedoch ist es möglich gleichzeitig eine Übersetzungsstufe in jedem Strang einzulegen.

10 In Figur 3 ist die Wirkungsweise eines Nebenbetätigungslementes genauer gezeigt. Ausgehend von Figur 3a, in der die zur Schaltgabel 201 gehörende Übersetzungsstufe eingelegt ist und das Nebenbetätigungslement durch axiale Verschiebung der Schaltwelle mit der Schaltgabel 201 in Verbindung getreten ist, wird die Schaltwelle 203 verdreht, so daß der Endbereich 202 des Doppelnockens

15 – siehe 113 in Figur 2 – gegen die Schräge 201a gedrückt wird und so eine Kraft in Ausrückrichtung erzeugt wird, die größer oder gleich der erforderlichen Ausrückkraft ist, wodurch eine Ausrückbewegung erzeugt wird, wie die Figuren 3b und 3c zeigen. In Figur 3d ist die Übersetzungsstufe vollständig ausgelegt und die Schaltwelle 203 kann frei weiter verdreht werden, ohne daß Kraft in Ein- oder

20 Ausrückrichtung auf die Schaltgabel 201 übertragen werden, wobei sich der Doppelnocken innerhalb des durch 201b begrenzten Kreises dreht. Der in Figur 3d gezeigte Zustand herrscht auch vor, wenn von Beginn an keine Übersetzungsstufe der betreffenden Schaltgabel 201 eingelegt. Das Nebenbetätigungslement kann frei im durch 201b begrenzten Kreis verdreht werden.

Analog zum eben beschriebenen Auslegevorgang erfolgt das Auslegen, falls die andere mittels derselben Schaltgabel betätigte Übersetzungsstufe eingelegt ist. In der Figur 3a wäre dann die Schaltgabel 201 zu Beginn gegenüber der Schaltwelle

5 203 nach rechts verschoben und die Wirkung würde zwischen dem Nocken 202a und der Schrägen 201c erfolgen. Das Auslegen erfolgt sowohl für beide zur Schaltgabel 201 gehörenden Übersetzungsstufen als auch für beide Drehrichtungen der Schaltwelle 203.

10 Das Ein- bzw. Auslegen einer alten bzw. einer neuen Übersetzungsstufe bei Drehung der Schaltwelle ist in Figur 4 gezeigt. Zuerst wird mittels des Doppelnockens die alte Übersetzungsstufe ausgelegt, siehe durchgezogene Linie, bei weiterer Verdrehung erfolgt ein Einlegen der neuen Übersetzungsstufe, siehe gestrichelte Linie. Deutlich wird das zeitlich eng beieinander liegende, sich sogar leicht über-
15 schneidende Aus- bzw. Einlegen der Übersetzungsstufen, welches dadurch mög-lich ist, daß das Hauptbetätigungslement und Nebenbetätigungslemente zugleich im Eingriff mit den jeweiligen Schaltgabeln stehen und bei einer Drehung der Schaltwelle beide Betätigungslemente praktisch gleichzeitig verschwenkt werden. Der Versatz zwischen der Auslegebewegung der Kupplungsmuffe der
20 alten Übersetzungsstufe und der Einlegebewegung der neuen Übersetzungsstufe wird maßgeblich durch das Spiel des Hauptbetätigungslementes im Schaltga-belmaul, durch die Ausgestaltung der Doppelnocken und der relativen winkelma-
ßigen Anordnung von Haupt- und Nebenbetätigungslement auf der Schaltwelle – siehe auch Figur 5a – bestimmt. Besonders zu bevorzugen ist aufgrund der

Symmetrie eine Anordnung, bei der die Achse des Doppelnockens von Spitze 403a zu Spitze 403b auf der Achse des Schaltfingers 402 senkrecht steht. Jedoch kann es auch zweckmäßig sein, wenn diese Achsen aufeinander nicht senkrecht stehen, insbesondere, wenn eine Schaltgabel zu betätigen ist, die nur eine Übersetzungsstufe schaltet.

In Figur 5a und 5b ist eine Anordnung eines Hauptbetätigungslementes 402 und eines Nebenbetätigungslementes 403 auf einer Schaltwelle 401 gezeigt. Schaltfinger und zugehörige Doppelnocken sind axial auf der Schaltwellenachse so 10 beabstandet, daß sie jeweils mit Schaltgabeln in Verbindung treten, die dem selben Getriebebestrand zugeordnet sind, wenn die Schaltwelle entsprechend in axiale Richtung verschoben wird, so daß bei einer nachfolgenden Drehung der Schaltwelle die betreffenden Übersetzungsstufen zugleich betätigt werden können.

Radial stehen die Achsen des Schaltfingers 402 und des Doppelnockens 403 mit 15 den Endbereichen 403a und 403b in einem dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel normal zueinander. Eine weitere Anordnung ist mit den Figuren 6a und 6b gezeigt. Auf der Schaltwelle 501 sind neben einem Schaltfinger 502 zwei Doppelnocken 503 und 504 mit ihren Endbereichen 503a, 503b, 504a und 504b angeordnet. Auch in diesem Ausführungsbeispiel stehen die Achsen des Schaltfingers 502 und der Doppelnocken 503, 504 normal zueinander. Die Doppelnocken 503, 504 sind besonders breit ausgebildet, so daß sie jeweils mit zwei Schaltgabeln in Verbindung treten können. Jeder der Doppelnocken 503, 504 kann so zwei Schaltgaben zum Auslegen der zugehörigen Übersetzungsstufen betätigen. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann es auch sehr vorteilhaft

sein, solche breite Doppelnocken und einfache Doppelnocken zu kombinieren. Es kann auch zweckmäßig sein, wenn ein Doppelnocken insbesondere in axiale Richtung noch weiter verbreitert wird, um gleichzeitig mehr als zwei Schaltgabeln zu betätigen. Die Verwendung von besonders breiten Nebenbetätigungselen-
5 ten ist immer dann zu bevorzugen, wenn Endausgangsmechanismen betätigt werden sollen, deren Schaltgabeln nebeneinander liegen.

Figur 7 zeigt Ausgestaltungen von Nebenbetätigungselenmenten. Der bisher be-
schrieben Doppelnocken ist mit a gezeigt. Sowohl die Nockenendbereiche als

10 auch die damit korrespondierenden Ausnehmungen 603 sind keilförmig ausgebil-
det. Beispielhaft wird ein Nocken 604 beschrieben. Es sind zwei spitz zueinander
laufende Funktionsflächen 601a und 601 b gezeigt, der Nockenendbereich 602 ist
abgerundet. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel schließen die Flächen 601a und
601 b einen Winkel von 40° bis 45° ein, wobei der Winkel umso größer gewählt
15 wird, je größer die zum Auslegen der zu betätigenden Übersetzungsstufe erfor-
derliche Auslegekraft ist. Die Form des Nockens bestimmt maßgeblich den Ver-
lauf der zur Erzeugung einer Ausrückbewegung erzeugbaren Ausrückkraft bei
Drehung der Schaltwelle. In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird daher die
Form des Nockens dem während eines Ausrückens auftretenden erforderlichen
20 Kraftverlauf angepaßt. Die mit dem Nocken korrespondierende Ausnehmung 603
schließt mit den sie begrenzenden Flächen einen etwas größeren Winkel als der
Winkel des Nockens ein. Die Ausgestaltung der Ausnehmung hängt von der Form
des Nockens ab, da das zusammenwirken zwischen Nocken und Ausnehmung
maßgebend ist.

Kombinationen mit einem Keilförmigen und einem rechteckförmigen Korrespondenzteil zeigen die Varianten b und d. In Variante b weist das drehbare Nebenbetätigungs element rechteckförmige Ausnehmungen 606 auf, die mit keilförmigen

- 5 Nocken 607 der verschieblichen Schaltgabel in Verbindung stehen, in Variante d weist die verschiebliche Schaltgabel rechteckförmige Ausnehmungen 608 auf, die mit keilförmigen Nocken 609 des drehbaren Nebenbetätigungs elementes in Verbindung stehen. Variante e zeigt ebenso wie Variante a zwei keilförmige Korrespondenzteile, wobei hier jedoch das drehbare Nebenbetätigungs element 610 die
- 10 Ausnehmung 615 und die verschiebliche Schaltgabel 611 den Nocken 614 aufweist. Zwei rechteckförmige Korrespondenzteile 612, 613 zeigt die Variante c.

Die gezeigten Varianten variieren den Gedanken einer Keilform und einer Rechteckform mit Ausnehmung bzw. Nocken am mit der Schaltwelle verdrehbaren Be-

- 15 tätigungs element bzw. am verschieblichen Endbetätigungsmechanismus.

Schaltwellenposition und H-Schaltbild sind in Figur 8 gezeigt. Das Beispiel betrifft

- ein Doppelkupplungsgetriebe, bei dem die Gänge 1, 3, 5 und 7 eine Gruppe bilden, die einer Kupplung zugeordnet sind und die Gänge 2, 4, 6 sowie der Rückwärtsgang R eine weitere Gruppe bilden, die der anderen Kupplung zugeordnet ist. Die Teilfigur a zeigt das Einlegen des 1. Ganges. Da jeweils nur ein Gang einer Gruppe zugleich eingelegt sein darf, muß sichergestellt sein, daß bei einer Schaltung in den 1. Gang die Gänge 3, 5 und 7 ausgelegt sind. Der 3. Gang wird von der selben Schaltkupplung wie der 1. Gang betätigt, er kann also ohnehin
- 20

nicht gleichzeitig eingelegt sein. Bei axialer Verschiebung der Schaltwelle 705 zum Verbinden des Schaltfingers 703 mit der zum 1. Gang gehörenden Schaltgabel tritt zugleich das Nebenbetätigungsselement 704 mit der Schaltgabel, zu der die Gänge 5 und 7 gehören, in Verbindung. Die Drehung der Schaltwelle 705 zum

- 5 Einlegen des 1. Ganges bewirkt ein Auslegen der Gänge 5 bzw. 7. Teilfigur b zeigt das Einlegen des 2. Ganges, bei dem das Nebenbetätigungsselement 704 die Gänge 6 bzw. R auslegt. Beim Einlegen des 5. Ganges mittels des Schaltfingers 701 werden mittels des Nebenbetätigungsselementes 702 die Gänge 1 bzw. 3 ausgelegt, siehe Teilfigur c. Teilfigur d zeigt das Einlegen des 6. Ganges, wobei
- 10 die Gänge 2 bzw. 4 ausgelegt werden.

Die Synchronisation kann in mittels actice interlock betätigten Getrieben mittels Synchronisationsvorrichtungen an jeder einzelnen Übersetzungsstufe erfolgen.

Vorteilhaft kann jedoch eine zentrale Synchronisationsvorrichtung sein, die beispielsweise an der höchsten Übersetzungsstufe angeordnet ist. So kann beispiel-

- 15 weise in dem gezeigten Ausführungsbeispiel eines Doppelkupplungsgetriebes der Figur 8 jeweils eine Synchronisationsvorrichtung am Getriebestrand der Übersetzungsstufen 1, 3, 5, 7 an Übersetzungsstufe 7 und eine Synchronisationsvor-

richtung am Getriebestrand der Übersetzungsstufen 2, 4, 6, R an Übersetzungsstufe 6 angeordnet sein. Beispielhaft für eine Schaltung von Gang 1 nach Gang 3

- 20 soll die Funktionsweise erläutert werden. Hierbei wird der eingelegte Gang 1 mittels des Schaltfingers 703 ausgelegt. Die Schaltwelle 705 wird nun axial verlagert, so dass der Schaltfinger 701 in Eingriff mit der Schiebehülse des Gangs 7 gebracht werden kann und eine Betätigung der Synchronisationsvorrichtung des Gangs 7 durch Verdrehen der Schaltwelle 705 erfolgen kann, Gang 7 jedoch nicht

eingelegt wird. Nach Erreichen der Zieldrehzahl wird die Schaltwelle 705 wieder axial zurückverlagert, sodass der Schaltfinger 703 mittels einer Verdrehung der Schaltwelle 705 den Gang 3 einlegt.

5 Die Funktionsweise eines wie unter den Figuren 6a und 6b beschriebenen breiten Nockens zeigt Figur 9. Beim Einlegen beispielsweise des 2. Ganges – siehe Teilfigur – werden zugleich die Gänge 3, 4, 5 bzw. R ausgelegt, bei Einlegen des Rückwärtsganges – siehe Teilfigur b – werden zugleich die Gänge 1, 2, 3 bzw. 4 ausgelegt.

10

Figur 10 zeigt am Beispiel eines H-Schaltbilds für ein Getriebe mit sechs Übersetzungsstufen 1 – 6 und einem Rückwärtsgang R die Verwendung einer Neutralstellung N. Das Ein- und Auslegen der einzelnen Übersetzungsstufen erfolgt wie unter der Figur 9 beschrieben. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist in der

15 Schaltgasse des Rückwärtsganges R die Neutralstellung N schaltbar. Dabei sind die an der Schaltwelle angeordneten Neben- und Hauptbetätigungsselemente so angeordnet, dass bei einer Verdrehung der Schaltwelle die Übersetzungsstufen 1 – 6 mittels des Nebenbetätigungsselementes, das entsprechend axial in Richtung der Achse der Schaltwelle erweitert ist oder aus einzelnen, in den Schaltgassen 20 der einzelnen Übersetzungsstufen 1/2, 3/4, 5/6 positionierten Schaltnocken besteht, ausgelegt werden, wobei die Verdrehung der Schaltwelle geringer ausgelegt werden kann als bei einer Schaltung zwischen zwei Übersetzungsstufen, da nur Übersetzungsstufen ausgelegt werden. Ein gegebenenfalls eingelegter Rückwärtsgang R wird mittels des Hauptbetätigungsselementes wie Schaltfinger aus-

gelegt. Es versteht sich, dass die Neutralposition auch in anderen Schaltgassen vorgesehen sein oder in einer zusätzlichen Schaltgasse angeordnet sein kann, wie dies beispielsweise bei Getrieben mit fünf Gangstufen vorteilhaft sein kann, da hier der Rückwärtsgang meistens in der Schaltgasse der Gangstufe 5 angeordnet

5 ist (siehe Figur 9). Hier wird eine zusätzliche Schaltgasse zusätzlich für die Neutralposition vorgesehen und die Übersetzungsstufen 1 – 5, R werden mittels der Nebenbetätigungsselemente entsprechend ausgelegt. Das Hauptbetätigungsselement wie Schaltfinger legt dabei keine Übersetzungsstufe aus.

Die Neutralposition kann auch zum Deaktivieren einer Parksperre vorgesehen

10 werden. Hierbei werden zum Aktivieren der Parksperre zwei Übersetzungsstufen im Getriebe nach Fahrzeugstillstand eingelegt und mit der Schaltung der Neutralposition wieder ausgelegt.

Figur 10a zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei

15 einem herkömmlichen Handschaltgetriebe, die jedoch zugleich auch besonders bevorzugt wird. Obwohl nur eine Schaltgabel 1080 gezeigt ist, weist das beschriebene Getriebe mehrere Schaltgabeln auf. Die Schaltgabeln 1080 eines derartigen Getriebe weisen einen Eingriffbereich 1082a für den Eingriff eines Schaltfingers 1082b, sowie zwei Schenkel 1083a auf. Die Schenkel 1082b bilden zusammen 20 eine Bogenform, die in ihrem Durchmesser zumindest annähernd dem Durchmesser eines hülsenförmigen Betätigungsselementes 1081 entspricht, welches zwischen den bogenförmigen Schenkeln 1083a einsitzt. Das Hülsenförmigen Betätigungsselementes 1081 ist im Betrieb in bestimmten Positionen beispielsweise mittels eines handbetätigten Schaltgestänges verdrehbar und axial

verschiebbar. Durch axiale Verschiebung des hülsenförmigen Betätigungs-
lementes 1081 kann ein Schaltfinger 1082b mit dem Betätigungs-
bereich 1082a der gewünschten Schaltgabel in Verbindung gebracht werden, so dass eine nachfol-
gende Verdrehung des hülsenförmigen Betätigungs-
lementes 1081 ein Ver-
5 schwenken des Schaltfingers 1082b und somit eine Verschiebung der Schaltga-
bel 1080 bewirkt. Die Verdrehung wird ermöglicht, da in der Hülse des Betä-
igungselementes 1081 Ausschnitte 1083b vorgesehen sind, in welche bei einer
Drehbetätigung die Schankelenden 1083a eingreifen können. Wie bereits be-
schrieben, sind im Getriebe bezüglich des hülsenförmigen Betätigungs-
lementes
10 1081 axial beabstandet weitere Schaltgabeln vorhanden. Diese Schaltgabeln wei-
sen ebenfalls bogenförmige Schenkel auf, in denen das hülsenförmige Betä-
igungselement 1081 einsitzt. Da axial auf Höhe dieser weiteren Schaltgabeln kei-
ne Ausschnitte wie 1083b im hülsenförmigen Betätigungs-
lement 1081 vorhanden sind, sind diese Schaltgabeln in ihrer Mittellage entsprechend der Neutral-
stellung fixiert. Es wird auf diese Weise besonders effektiv ein Betätigungs-
mechanismus zur Betätigung der gewünschten Schaltgabel mit einer Verriegelung
der übrigen Schaltgabeln in der Neutralstellung verbunden. Die Verbindung der
Hülse des Betätigungs-
lementes 1081 mit einer hier nicht gezeigten Betätigungs-
stange erfolgt beispielsweise mittels buchsenförmigen Elementen 1084. Der
20 Schaltfinger 1082b wird vorteilhaft durch eine sehr feste Verbindung mit der Hülse
verbunden. Besonders geeignet sind hierzu Schweiß- oder Klebeverfahren. Alter-
nativ oder in Kombination damit kann der Schaltfinger 1082b mechanisch form-
schlüssig mit der Hülse verbunden werden.

In Figur 10b ist die Hülse 1090 des Betätigungsselementes 1081 näher gezeigt.

Die Hülse wird besonders vorteilhaft aus einem Rohrstück hergestellt, in das dann beispielsweise spanabhebend oder auch mittels einer Schneidtechnik wie Laserschneiden oder Brennschneiden die Ausnehmungen 1091 und 1092 eingebracht

- 5 werden. Die Ausnehmungen 1091 und 1092 entsprechen in ihrer Grundform zu-
mindest annährend dem Querschnitt der Schaltgabelschenkel 1083a, sie sind
jedoch besonders in Umfangsrichtung etwas darüberhinaus ausgedehnt, um die
Verschiebung der Schaltgabel 1080 zu ermöglichen. Ebenfalls vorteilhaft ist es,
die Hülse aus einem ebenen Blech herzustellen, das dann gerollt und verbunden
10 wird. Die Ausnehmungen 1091 und 1092 werden im ebenen Zustand des Bleches
beispielsweise durch Stanzen hergestellt.

Figur 11a zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei
einem wie weiter oben ausführlich beschriebenen automatisierten Schaltgetriebe,

- 15 die jedoch zugleich auch besonders bevorzugt wird. Die Schaltgabel 1180 weist
einen ersten Funktionsbereich 1182a zum Eingriff eines Schaltfingers 1182b auf,
der derart verbreitert ist, dass auch nach Einlegen einer Übersetzungsstufe durch
Verschieben der Schaltgabel 1180 eine Wählgasse verbleibt, die breit genug ist,
dass der Schaltfinger die Schaltgabel bei weiterhin eingelegter Übersetzungsstufe
20 verlassen kann, um mit dem ersten Funktionsbereich einer weiteren Schaltgabel
in Verbindung zu treten. Wird nun eine Übersetzungsstufe dieser weiteren Schalt-
gabel eingelegt, soll zugleich die alte Übersetzungsstufe ausgelegt werden, wozu
an der Schaltgabel zweite Funktionsbereiche 1183a vorgesehen sind, die mit ent-
sprechenden Ausnehmungen 1183b in Verbindung treten. Bei einer Verdrehung

des Betätigungslementes 1181 wird die Schaltgabel auf jeden Fall in ihre Neutralposition verschoben, die Ausrückkraft wird von den aus einem entsprechenden umgebogenen Blech gebildeten Seitenbereichen der Ausnehmung 1183b auf den keilförmigen zweiten Funktionsbereich der Schaltgabel übertragen. Das Betätigungslementes 1181 ist beispielsweise aus einem buchsenförmigen Element 1184 und damit verbundenen Seitenelementen 1185a und 1185b aus Blech gebildet, deren Endbereiche derart geformt sind, dass die gewünschten Funktionsflächen gebildet werden. Zudem ist mit dem Seitenelement 1185b der Schaltfinger 1182b verbunden, wobei diese Verbindung ebenso wie die Verbindung des 5 Schaltfingers in Figur 10a erfolgen kann. Deutlich wird in Figur 11a weiterhin, dass der Schaltfinger 1182b – das Hauptbetätigungslement – und die Ausnehmungen 1183b – die Nebenbetätigungslemente – auf der Achse des Betätigungslementes 1181 derart axial beabstandet angeordnet sind, dass der Schaltfinger 1182b mit einer Schaltgabel und die Ausnehmung 1183b mit einer weiteren 10 Schaltgabel zugleich in Verbindung treten können. Bei einer (Schalt-) Betätigung werden beide Schaltgabeln zugleich betätigt, so dass eine Übersetzungsstufe eingelegt wird und zugleich wenigstens eine andere ausgelegt wird bzw. sichergestellt wird, dass die Neutralposition vorherrscht. Mit dieser Figur wird nur eine besondere Ausgestaltung beispielhaft beschrieben werden, die gesamte Funktionsweise wurde bereits mit vorstehenden Figuren gezeigt, so dass stellvertretend 15 nur ein Element mit einem Haupt- und einem Nebenbetätigungslement gezeigt ist.

Das Seitenelement 1185b aus Figur 11a ist in Figur 11b näher gezeigt. Das Element ist aus Blech vorzugsweise gestanzt hergestellt. Der mittlere Bereich 1189

ist eine gegenüber den Endbereichen 1186 verbreitert, wodurch sich eine besondere Stabilität im Bereich des Schaltfingers 1188 ergibt. Zudem sind die Endeber-
eiche 1187 leicht verformbar. Die umgebogenen Enden 1187 bilden das Gegen-
wirkstück zum zweiten Funktionsbereich 1183b der Schaltgabel.

5

Das buchsenförmige Element 1184 aus Figur 11a ist in Figur 11c näher gezeigt.

Das Element ist vorzugsweise zweiteilig aus einem Rohrstück 1085 und einem damit verbundenen gestanzten Blechkragen 1086 hergestellt, der durch Umfor-
men in die gezeigte Form gebogen wird. In einem anderen Ausführungsbeispiel

10 ist das gesamte Element einteilig ausgeführt. Dann wird aus einem Rohrstück durch Umformung der Kragen in der gezeigten Form gestaltet. Die beiden Seiten-
bereiche 1088 und 1089 der Ausnehmungen 1087 zum Eingriff der zweiten Funk-
tionsbereiche 1183a der Schaltgabel 1180 sind unterschiedlich ausgebildet. Nur
der für die Funktion relevante Seitenbereich 1089 weist den umgebogenen End-
15 bereich auf.

Figur 12a zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei
einem wie weiter oben ausführlich beschriebenen Doppelkupplungsgetriebe, die
jedoch zugleich auch besonders bevorzugt wird. Das buchsenförmige Element

20 1281 besteht aus zwei inneren Buchsen 1285, die so zueinander angeordnet
sind, dass ihre Krägen voneinander abgewandt sind. Sie tragen die beiden Sei-
tenbereiche 1286, von denen einer einen Schaltfinger 1282b umfasst, der mit
ersten Funktionsbereichen 1282 in Wirkverbindung treten kann. Ausnehmungen
1283b sind dazu geeignet, mit zweiten Funktionsbereichen 1283a in Verbindung

zu treten, um wie bereits beschrieben die Neutralposition einer Schaltgabel zu sichern. Diese Ausnehmungen – in der gezeigten Darstellung je eine auf jeder Seite des Schaltfingers – sind hülsenaxial, also in axialer Richtung der Hülse betrachtet, vom Schaltfinger 1282b derart beabstandet, dass Schaltfinger und Aus-

5 nehmungen jeweils mit den gewünschten Schaltgabeln zugleich in Verbindung treten. Hülsenaxial auf Höhe des Schaltfingers 1282b sind Nuten 1284 vorgesehen, die bei einer Schaltbewegung entsprechend einer Drehung des Elementes 1281 zur Betätigung einer Schaltgabel Raum für die zweiten Funktionsbereiche 1283a derselben Schaltgabel bieten, so dass eine ungehinderte Schaltbewegung 10 ermöglicht wird.

Ein Seitenelement 1286 aus Figur 12a ist in Figur 12b näher gezeigt. Das Element ist aus Blech vorzugsweise gestanzt hergestellt. Dargestellt ist ein Element mit Schaltfinger 1288. Die Nuten sind in flachem Zustand beispielsweise gestanzt, 15 in einem nachfolgenden Arbeitsgang wird das Element 1287 in den gewünschten Radius gebogen und mit den Umbördelungen 1290 versehen.

Gemäß einem weiteren erfinderischen Gedanken wird vorgeschlagen, in Verbindung mit dem vorliegenden Getriebe eine Elektromaschine vorzusehen, 20 deren Rotor, beispielsweise mit einer frei drehbare Schwungmasse, die vorteilhaft mittels zumindest einer Kupplung von der Antriebseinheit wie Brennkraftmaschine und von der Abtriebseinheit wie Getriebe zum Schwungnutz isolierbar ist, verbunden ist, beziehungsweise diese bildet, so daß mittels dieser Anordnungen Hybridantriebe möglich sind.

Das Getriebe ermöglicht gemäß dieser Ausgestaltung eine umfassende Nutzung der Elektromaschine beispielsweise als Startereinheit für die Brennkraftmaschine, Stromgenerator, Teilantrieb, Vollantrieb sowie als Einheit zur Umwandlung kinetischer Energie in elektrische Energie oder in kinetische Rotationsenergie unter

5 Verwendung des Rotors als Schwungmasse bei Verzögerungsvorgängen des Fahrzeugs bei abgekoppelter Brennkraftmaschine (Rekuperation).

Die Figuren 13 bis 16 zeigen weitere vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung. Bei diesen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist ein Hauptbetätig-

10 gungselement, wie beispielsweise Schaltfinger, mit einer Schaltwelle 1301 drehfest verbunden. Weiterhin sind Nebenbetätigungsselemente 1310, 1311 wie beispielsweise Auslegefinger, vorgesehen, die relativ zu dem Hauptbetätigungsselement verdrehbar angeordnet sind. Zwischen dem Hauptbetätigungsselement 1300 und den Nebenbetätigungsselementen ist ein Feder- oder Kraftspeichermechanismus 1320 angeordnet, so dass die Nebenbetätigungsselemente entgegen der Rückstellkraft des Kraftspeichers relativ zum Hauptbetätigungsselement verdrehbar ist. Der Kraftspeicher 1320 ist als Schlingfeder ausgebildet, wobei sich die Feder zumindest einfach, vorteilhafter Weise jedoch mehrfach um die zentrale Welle 1301 wickelt. Die Feder hat dabei zwei Endbereiche 1321 und 1322, die im wesentlichen in radialer Richtung hervorstehen und sich an jeweiligen Anlagebereichen abstützen. Diese Anlagebereiche bilden eine sogenannte Bremse, die im Weiteren erläutert wird.

Die Bremse weist einen Zylindrischen Körper 1330 auf, der einen Bereich 1331 größerer radialer Ausdehnung aufweist. Im Bereich dieses Abschnitts größerer radialer Ausdehnung sind weitere Elemente vorgesehen, wobei ein Element 1340 mit den Anlagebereichen 1341 und 1342 zur Anlage der Endbereiche der Feder

5 vorgesehen ist. Dieses Element 1340 ist Zylindersegmentförmig ausgebildet und weist eine Öffnung 1344 auf, in die bzw. durch die ein Element 1345, wie beispielsweise eine Kugel, aufgenommen ist bzw. hindurchtreten kann. Das Element 1340 ist derart angeordnet, das es mit der Welle 1301 oder dem Hauptbetätigungs element 1300 verdrehfest verbunden bzw. aufgenommen ist. Weiterhin ist

10 ein Element 1350 vorgesehen, das mit den Nebenbetätigungs elementen drehfest verbunden ist. Das Element 1350 ist im wesentlichen ebenfalls Zylindersegmentförmig bzw. hohlzylindersegmentförmig ausgebildet und weist an seinen Endbereichen Anlagebereiche 1351 und 1352 auf, die an den radial ausgerichteten Bereichen der Feder 1320 zur Anlage kommen können. Durch eine Relativverdrehung der Elemente 1340 und 1350 wird die Feder beaufschlagt und gespannt.

15 Durch diese Verdrehung wird die Kugel 1345, die in einer Mulde 1355 des Elementes 1350 liegt relativ zu dem Element 1350 verschoben und wandert die Steigungsfläche am Rand der Mulde hinauf und ragt aus der Öffnung 1344 heraus. Dadurch wird die maximale relative Verdrehung der beiden Teile 1350 und 1340

20 begrenzt, da die Kugel an die Seitenflächen 1338 oder 1339 stößt und damit die weitere Relativverdrehung unterbindet. Somit kann eine Relativverdrehung des Hauptbetätigungs elementes 1300 relativ zu den Nebenbetätigungs elementen erfolgen, wobei die Verdrehung entgegen einer Rückstellkraft erfolgt und der maximale Verdrehwinkel begrenzt ist.

Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine Getriebebremse für ein Getriebe.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn dies mit einer erfindungsgemäßen integrierten Getriebebremse erfolgt. Das Abbremsen der Getriebeeingangswelle (GE) auf

- 5 Synchrondrehzahl sollte nach dem Herausnehmen des alten Ganges und vor dem Einlegen des neuen Ganges erfolgen. Zu diesem Zweck wird die zentrale Schaltwelle des Getriebes durch erfindungsgemäße Formelemente ergänzt, siehe Figur 17a und Figur 17b.

- 10 Dabei kann bei Verwendung eines Getriebes mit einer Getriebeeingangswelle durch Betätigung des Wählelementes oder des Wählaktuators eine Getriebebremse die eine Getriebeeingangswelle abgebremst werden. Bei der Verwendung eines Getriebes mit zumindest zwei Getriebeeingangswellen kann es zweckmäßig sein, wenn durch die Betätigung des Wählaktuators eine Getriebebremse aktiviert
- 15 oder betätigt wird, die zumindest eine und/oder beide Getriebeeingangswellen abbremsen.

Durch den Einsatz der Formelemente 1401 an der Schaltwelle 1400 wird über einen Stößel 1410, einen Umlenkmechanismus 1411 und einen weiteren Stößel

- 20 1412 eine Getriebebremse 1420 angesteuert. Die Getriebebremse ist in der Figur 17a als Symbol 1420 dargestellt, das ansteuerbar ist.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn eine zusätzliche Magnetkupplung eingesetzt wird. Da diese nicht direkt die Bremse betätigt, sondern am Betätigungsselement

angebracht ist und dieses steuert, kann sie sehr klein und einfach ausgeführt werden. Folgende Wirkungen werden durch die Magnetkupplung erreicht: 1. Mit dem Erreichen der Synchrongeschwindigkeit kann die Magnetkupplung geöffnet und unmittelbar der Zielgang eingelegt werden. Die Restdrehzahldifferenz ist minimal.

- 5 Temperaturabhängigkeiten, Schleppmomente etc. können vernachlässigt werden.
2. Bei Rückschaltungen bleibt die Magnetkupplung 1430 offen, so daß die Getriebebremse nicht betätigt wird.

Für die Getriebebremse sind zwei Grundfunktionalitäten zweckmäßig: 1. Bei größeren Motormomenten wird eine Getriebebremse (z.B. als Bandbremse) so angeordnet, daß stets beide Getriebeeingangswellen abgebremst werden. Das

- 10 kurze ($< 1\text{sec}$) Abbremsen der aktiven Welle wird nicht spürbar sein und kann somit hingenommen werden. 2. Bei geringeren Motormomenten müssen für beide Getriebeeingangswellen getrennte Bremsen vorgesehen werden, welche
- 15 auch getrennt (also über zwei Magnetkupplungen) betätigt werden.

Die erfindungsgemäße Ausführung ermöglicht die vollständige Substitution der Synchronisierungen an allen Gängen. Deren Funktion wird durch eine Getriebebremse übernommen. Da die gegebenenfalls vorhandene Magnetkupplung nicht

- 20 an der Bremse selbst, sondern an der Betätigungsseinrichtung 1400 angebracht ist, kann sie entsprechend klein und einfach ausgeführt werden. Das Auslegen des alten Ganges, das Synchronisieren und das Einlegen des neuen Ganges erfolgt in einem Bewegungsvorgang ohne Wählbewegung. Somit sind sehr kurze Schaltzeiten möglich. Die Synchrongeschwindigkeit läßt sich genau einstellen.

Gemäß eines weiteren erfindungsgemäßen Gedankens ist es zweckmäßig, wenn bei Hochschaltungen die Getriebeeingangswelle des Zielganges auf Synchron-
drehzahl verzögert wird. Dies kann durch die oben genannten Getriebebremsen
5 erfolgen. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die zentrale Schaltwelle 1500 des Ge-
triebes mit einem zusätzlichen Element 1510, ähnlich einem Schaltfinger 1501
oder einem Auslegenocken 1502 zu versehen, welcher unterhalb der bisherigen
Betätigungsselemente 1501, 1502 angeordnet ist und in das H-Schaltbild 1511
einer zusätzlichen Hülse 1512 eingreift, siehe Figur 18. Nach dem Auslegen des
10 alten Ganges durch den Auslegenocken 1502 greift der o.g. zusätzliche Finger
1510 in das H-Schaltbild 1511 der zusätzlichen Hülse 1512. Diese ist axial auf der
zentralen Schaltwelle verschiebbar und wirkt in axialer Richtung auf die Getriebe-
bremse. Durch den Wählmotor des Getriebes wird die zentrale Schaltwelle ge-
ringfügig in Wählrichtung bewegt, wobei beide Richtungen möglich sind. Damit
15 wird die Getriebebremse betätigt. Mit Erreichen der Synchrondrehzahl kann der
neue Gang durch den Schaltfinger 1501 eingelegt werden, ohne daß Wählbewe-
gungen erforderlich sind, da der Schaltfinger 1501 während des Synchronisier-
vorganges in der Gasse des Zielganges stehen bleibt. Die Gassenbreite kann
dabei geringfügig vergrößert werden um zu verhindern, daß der Schaltfinger beim
20 Synchronisievorgang durch die Getriebebremse die Gasse verläßt. Durch eine
geeignete Ausführung der Getriebebremsen ist es möglich, unter Nutzung der
beiden axialen Betätigungsrichtungen (nach „oben“ oder „unten“) jeweils die Gän-
ge auf der Hohlwelle oder der Vollwelle zu synchronisieren. Die oben beschriebe-
ne erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht die Substitution der Synchronisie-

rungen an allen Gängen. Deren Funktion wird durch eine Getriebebremse übernommen. Außer dem zusätzlichen Finger 1510 an der zentralen Schaltwelle 1500 und der Hülse 1512 als Betätigungsseinrichtung für die Getriebebremse sind im wesentlichen keine zusätzlichen Betätigungsselemente erforderlich. Das Auslegen

5 des alten Ganges, das Synchronisieren und das Einlegen des neuen Ganges erfolgen in einem Bewegungsvorgang. Somit sind sehr kurze Schaltzeiten möglich. Auch lässt sich die Synchrongeschwindigkeit genau einstellen.

Figur 19 zeigt einen Schaltvorgang zwischen zwei Übersetzungsstufen, die in

10 unterschiedlichen Schaltgassen angeordnet sind, beispielsweise bei einer Schaltung in einem automatisierten Schaltgetriebe mit einer H-Schaltanordnung von Gang 2 auf Gang 3 oder von Gang 4 auf Gang. In dem in Figur 19 gezeigten Weg-Zeit-Diagramm ist dabei der zurückgelegte Weg der Schiebehülse eines ersten, aktuell eingelegten Gangs oder Übersetzungsstufe von einer Endlage

15 801a bei eingelegtem Zustand in die Neutrallage 801b bei nicht mehr eingelegtem Zustand während des Schaltvorgangs in Abhängigkeit von der Zeit als gestrichelte Linie 801 gezeigt. Die durchgezogene Linie 802 zeigt den Weg einer Schiebehülse eines aktuell nicht eingelegten Gangs ausgehend von einer nicht eingelegten, neutralen Ausgangsstellung 802a bis zum eingerückten Zustand 802b. Bereits

20 bei Aufhebung des Formschlusses zwischen Getriebeeingangswelle und Getriebeausgangswelle des aktuell eingelegten Gangs im Verlauf 801c der Schiebehülse beginnt die Synchronisierung des neu einzulegenden Gangs im Verlauf 802c der Schiebehülse für den neu einzulegenden Gang.

Figur 20 zeigt schematisch einen zur Figur 7 ähnlichen Endbetätigungsmechanismus für ein Doppelkupplungsgetriebe mit den Gängen oder Übersetzungsstufen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und dem Rückwärtsgang R. Dabei sind die Übersetzungsstufen 1, 3, 5, 7, einem ersten Getriebestrang und die Übersetzungsstufen 2, 4, 6, 5 R einem zweiten Getriebestrang zugeordnet. Die Gänge 1 und 3 werden mittels des Endausgangsmechanismus 1410, beispielsweise bestehend aus Schaltmaul, Schaltgabe und Schiebehülse, die Gänge 5, 7 mittels des Endausgangsmechanismus 1420, die Gänge 2, 4 mittels des Endausgangsmechanismus 1430 und die Gänge 6, R mittels des Endausgangsmechanismus 1440 geschaltet, indem in 10 die Endausgangsmechanismen jeweils eines der Hauptbetätigungsselemente wie Schaltfinger 1401, 1403 eingreifen, wobei diese an der Schaltwelle 1405 befestigt und durch Verdrehen dieser die Endausgangsmechanismen verlagern und den damit verbundenen Gang einlegen. Die zuvor eingelegten Gänge werden mittels derselben Drehbewegung zum Einlegen eines neu einzulegenden Gangs praktisch gleichzeitig beziehungsweise mit einem gewissen Zeitversatz vorher mittels 15 der Nebenbetätigungsselemente 1404, 1404 ausgelegt. In der gezeigten Anordnung ist jeweils eine – nicht näher dargestellte – Synchronisationsvorrichtung an den Gängen 6, 7 mit der höchsten Übersetzung der Getriebegänge vorgesehen. Die Betätigung der Synchronisationsvorrichtung erfolgt im Gegensatz zur unter 20 Figur 7 beschriebenen Abfolge nicht mittels eines Hauptbetätigungsselements sondern während einer Wählbewegung durch Axialverlagerung der Schaltwelle 1405 und/oder einer Schaltbewegung durch Verdrehung der Schaltwelle 1405. Hierzu sind an der Schaltwelle 1405 im Bereich der Nebenbetätigungsselemente 1402, 1404 radial von diesen her abnehmende Nocken 1450, 1460 vorgesehen,

die mit Gegennocken 1470, 1480, die an den Endbetätigungslementen 1420, 1440 zur Betätigung der jeweils höchsten Gänge fest angeordnet sind, in Wechselwirkung treten. Die Beaufschlagung der Gegennocken 1480 erfolgt dabei während einer Wählbewegung, also während einer Axialverlagerung der Schaltwelle

5 1405. Über eine Kraftübertragung entlang der Rampe 1451 beziehungsweise 1461 der Nocken 1450, 1460 wird der jeweilige Gegennocken 1470, 1480 senkrecht zur Längsachse der Schaltwelle 1405 verlagert und damit die Synchronisationsvorrichtung beaufschlagt. Weisen die Nocken 1450, 1460 zusätzlich einen in Umfangsrichtung verlaufenden positiven Radialanteil auf, kann über sie zusätzlich

10 10 bei einer Drehbewegung der Schaltwelle einer der Gegennocken 1470, 1480 beaufschlagt werden. Hierzu stehen sich jeweils die Nocken 1450 und Gegennocken 1480 beziehungsweise 1460 und 1470 dann axial auf gleicher Höhe gegenüber, wenn ein Haupt- oder Nebenbetätigungslement sich in einer Schaltgasse befindet. Der Spiralnocken 1490 wirkt auf den Gegennocken 1480 bei einer

15 15 Drehbewegung der Schaltwelle, also während eines Schaltvorgangs beispielsweise bei einer Verdrehung der Schaltwelle 1405 ein und betätigt die Synchronisationsvorrichtung beispielsweise, wenn keine Wählbewegung sondern lediglich eine Schaltbewegung der Schaltwelle vorgesehen ist. Hierzu verfügt der Spiralnocken 1490 über ein Radialprofil, das über den Umfang radial zunimmt, also rechtwinklig

20 20 zur Drehachse der Schaltwelle ein spiralförmige oder schneckenförmiges Oberflächenprofil hat. Weiterhin kann in Bewegungsrichtung zum Gegennocken 1480 eine Einfuhschräge vorgesehen sein.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarete Merkmalskombination zu beanspruchen.

5

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der

10 rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Tei-

15 lungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in

den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritte für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-,

- 5 Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

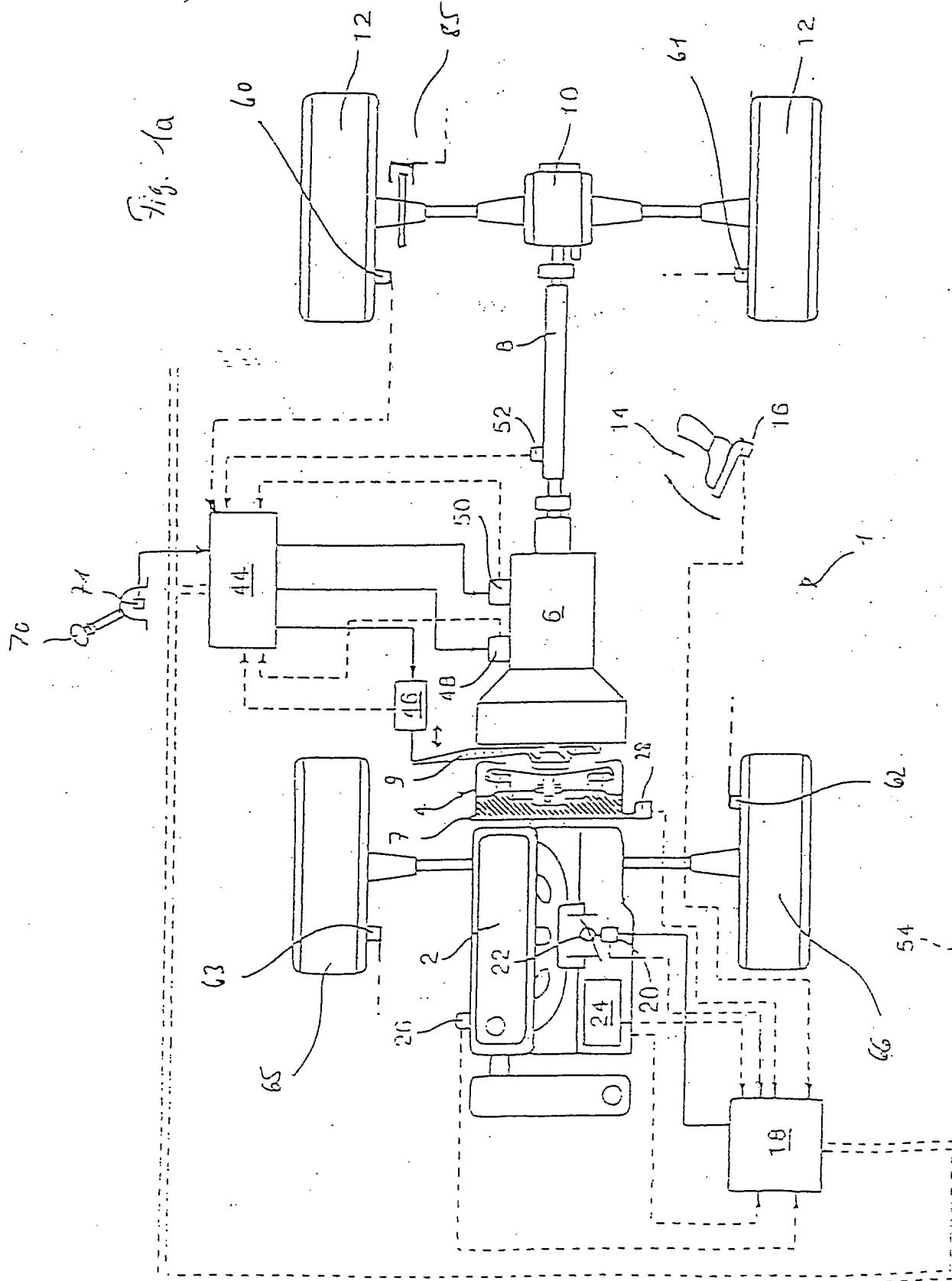
LuK Lamellen und Kupplungs-
bau Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0492 E

Zusammenfassung

Getriebe mit einer aktiven Verhinderung des Einlegens mehr als einer Überset-

5 zungsstufe in einem Getriebestrang.



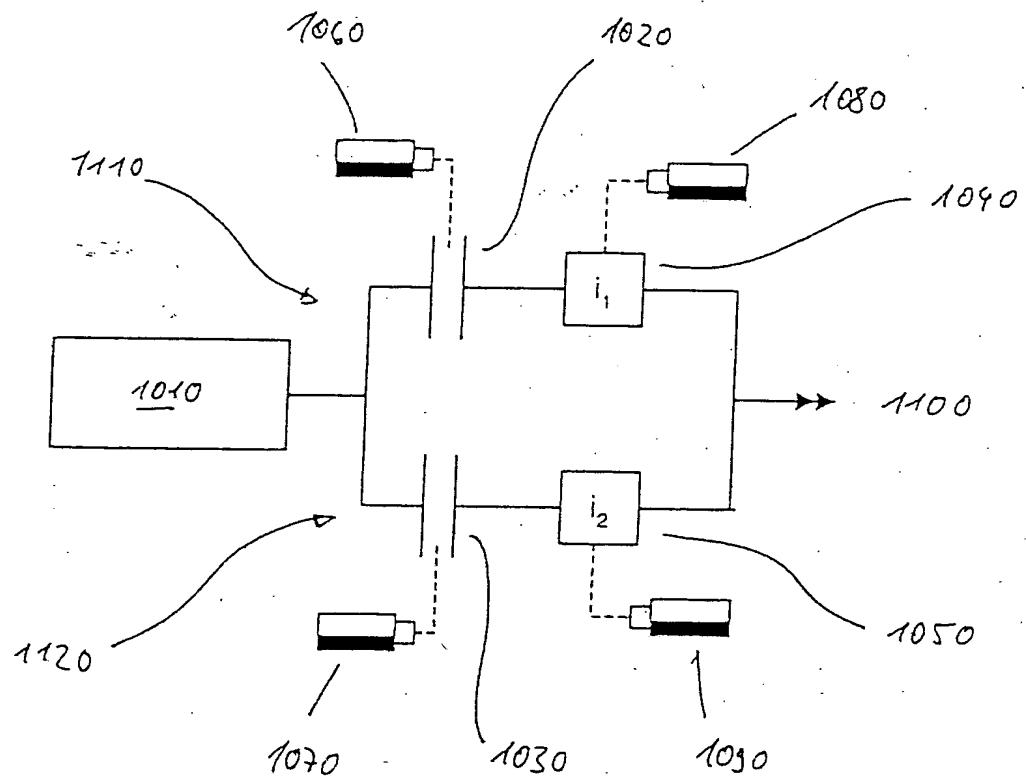


Fig. 16

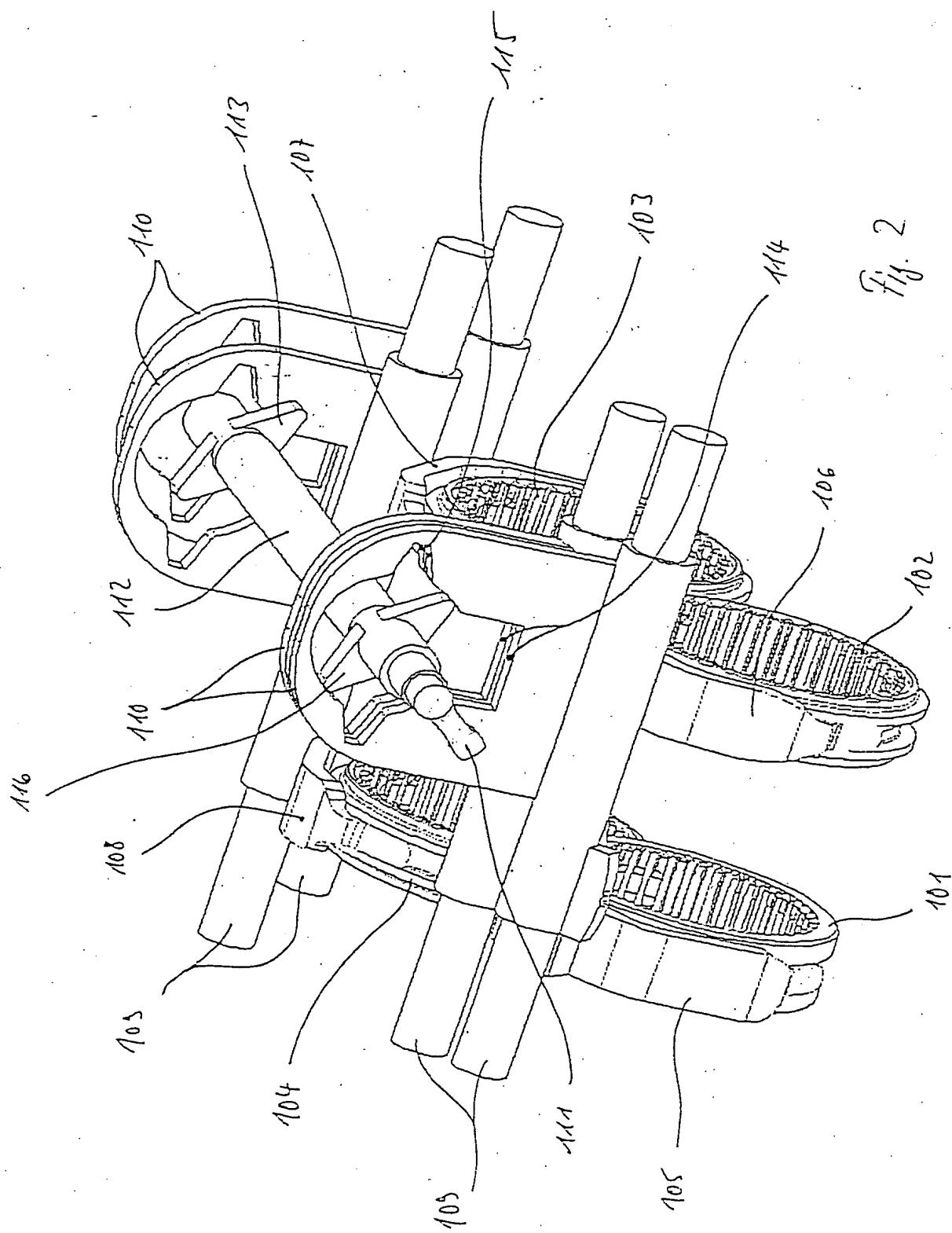
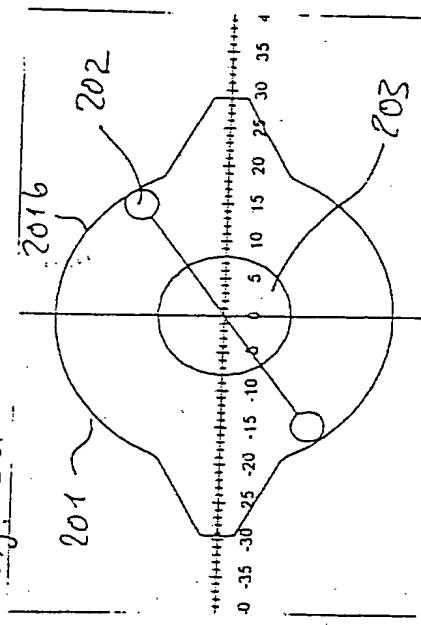
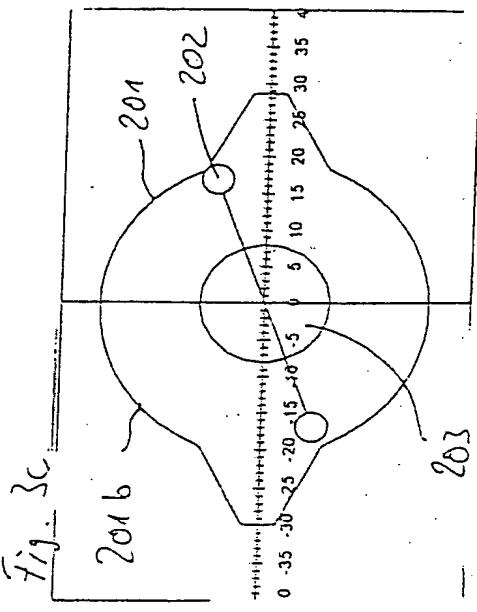
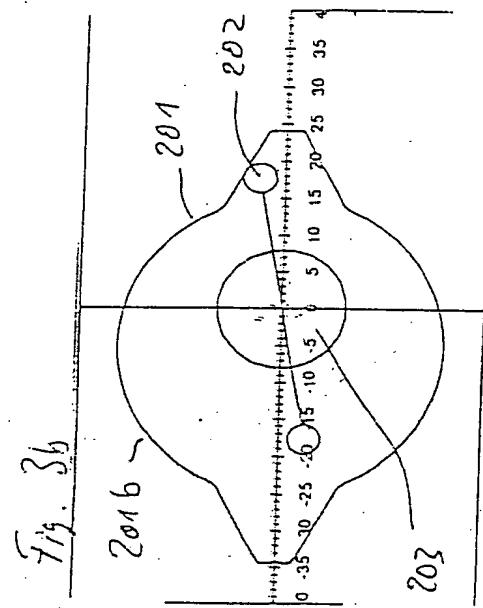
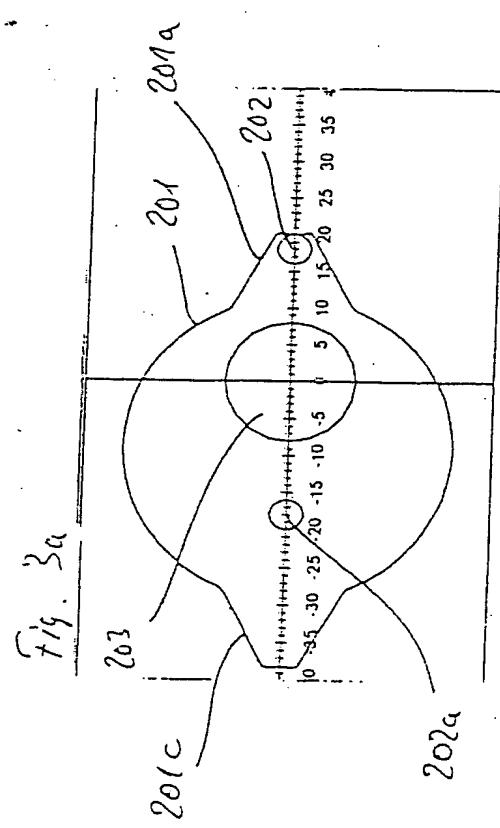


Fig. 2



5/25 21

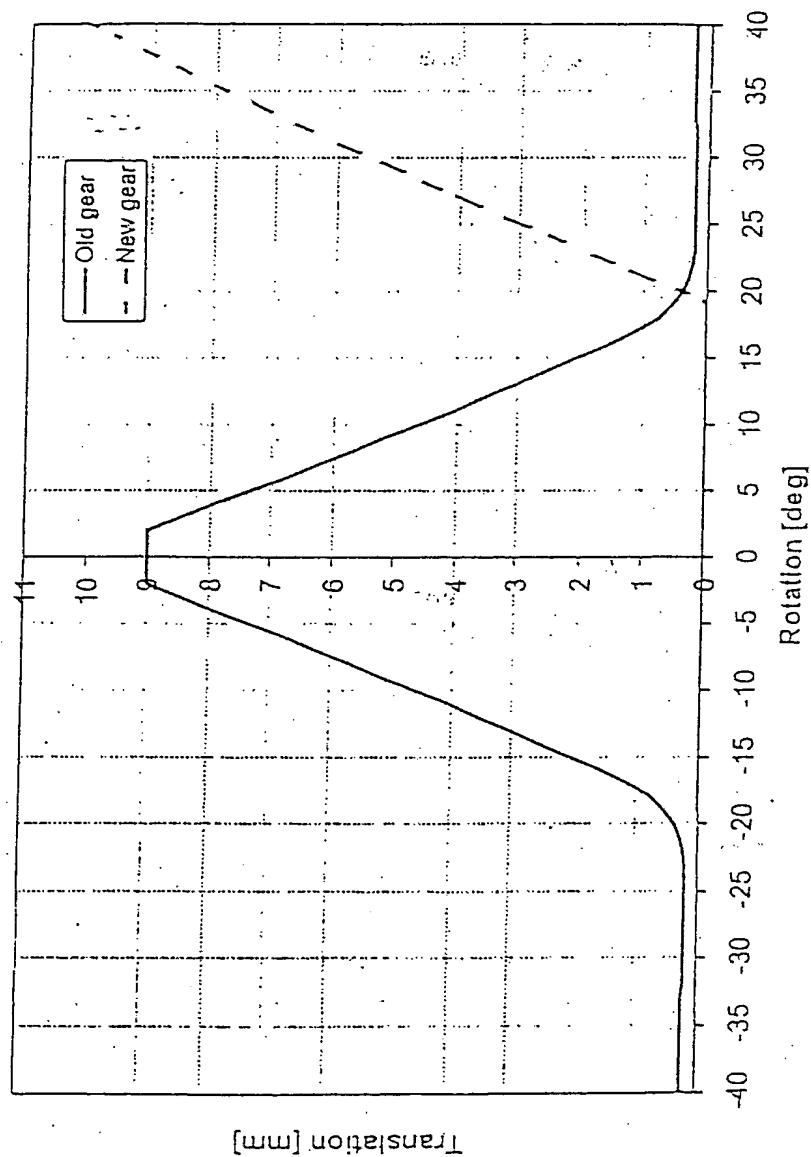


Fig. 4

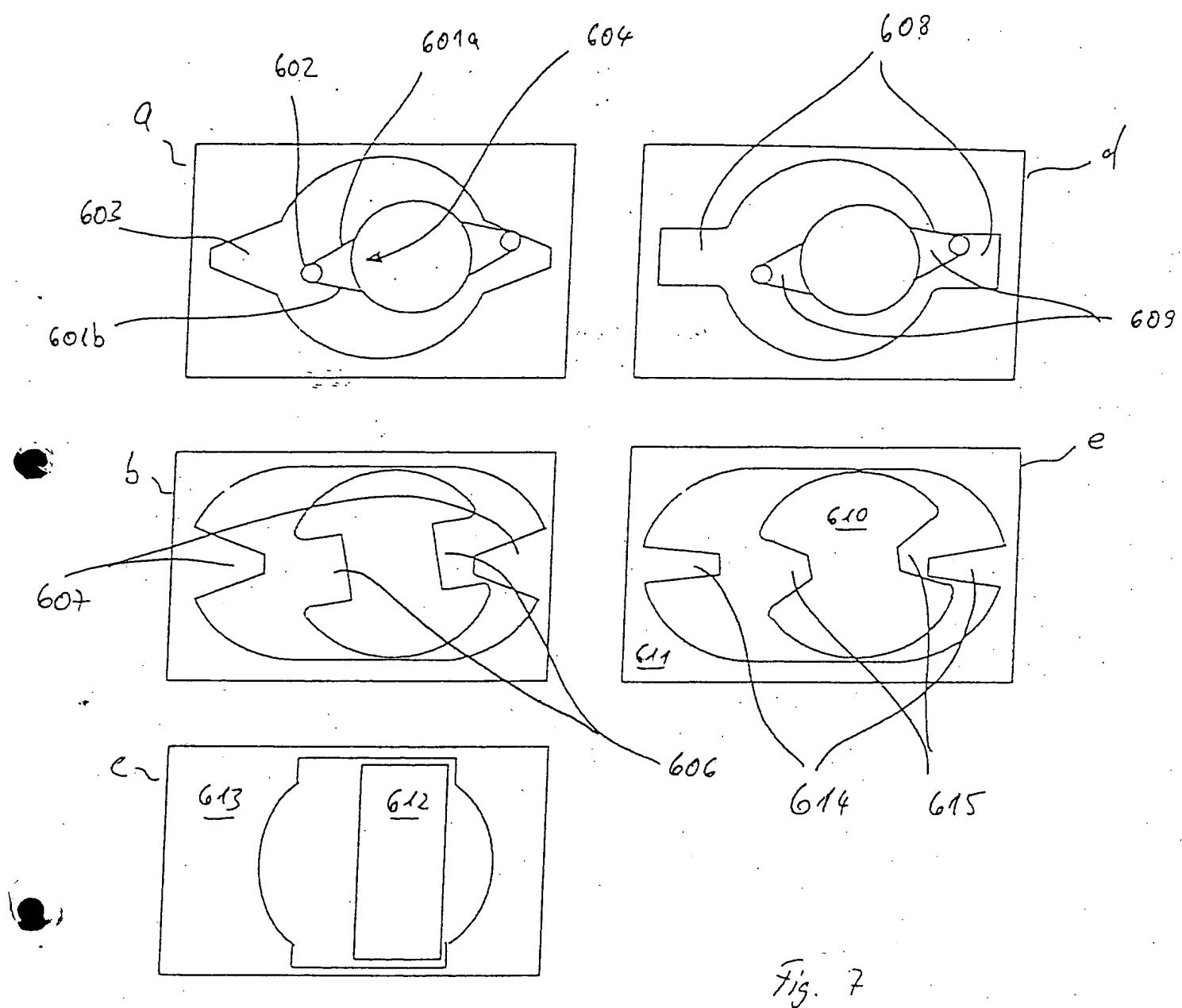


Fig. 7

60821

Fig. 5a

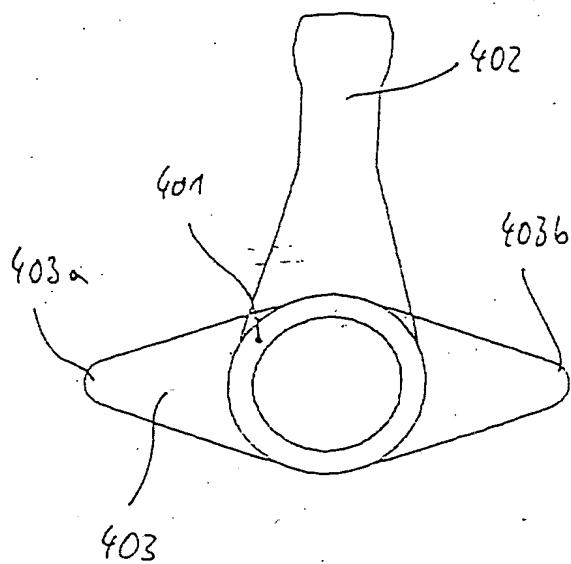


Fig. 5b

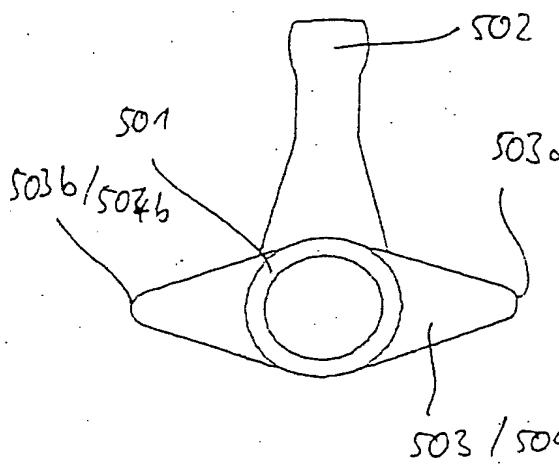
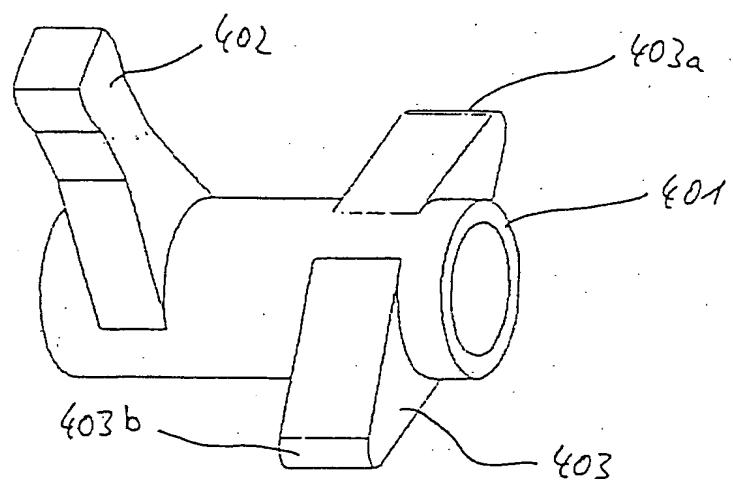


Fig. 6a

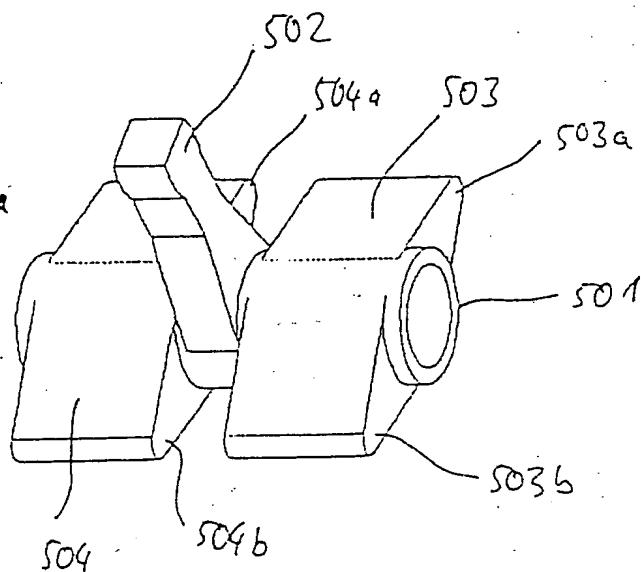
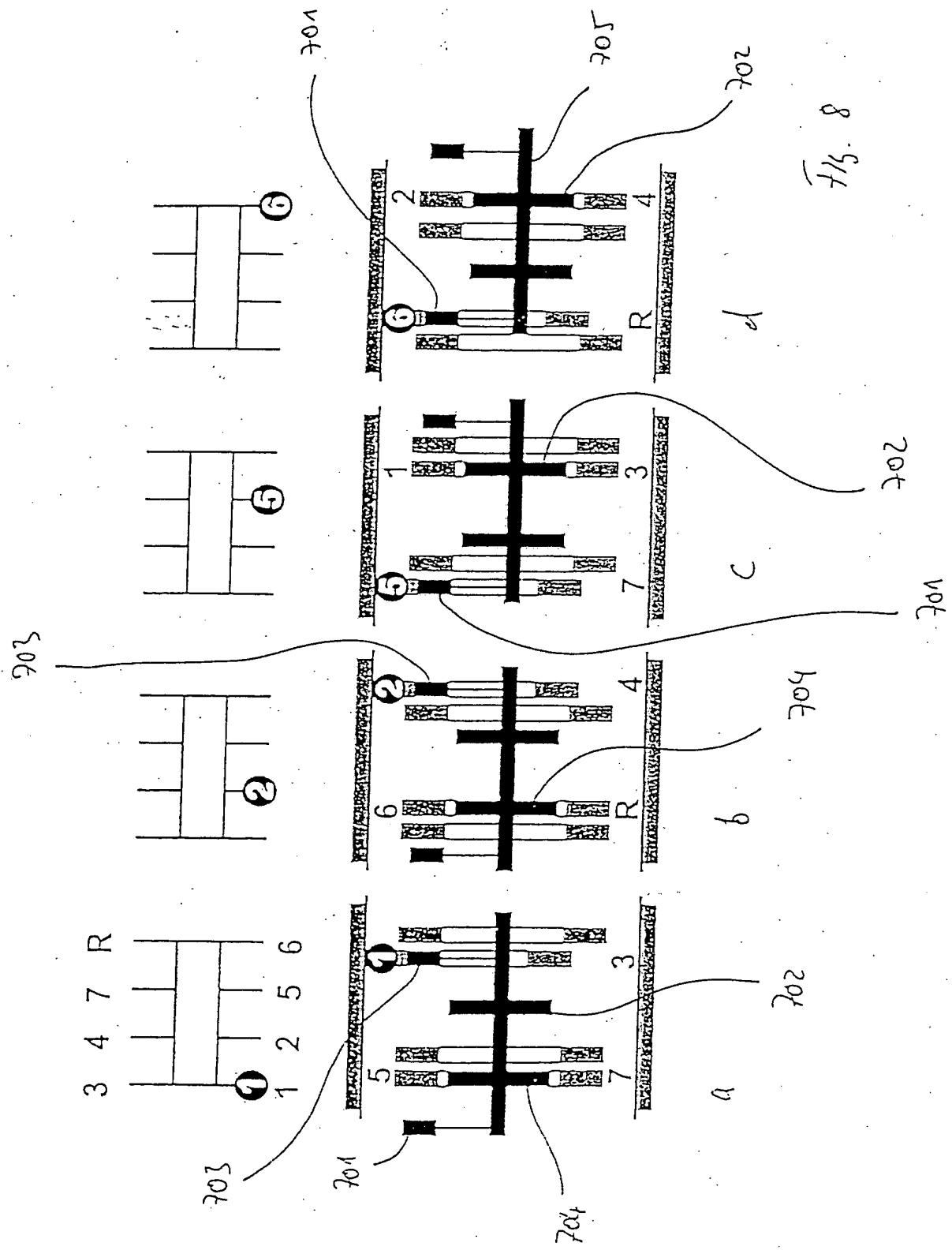
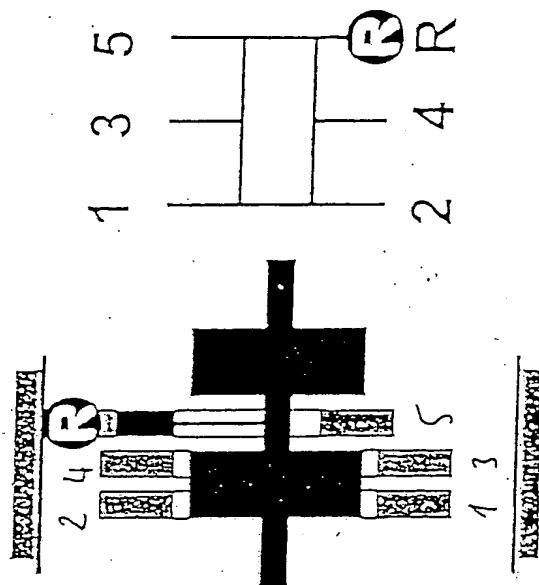


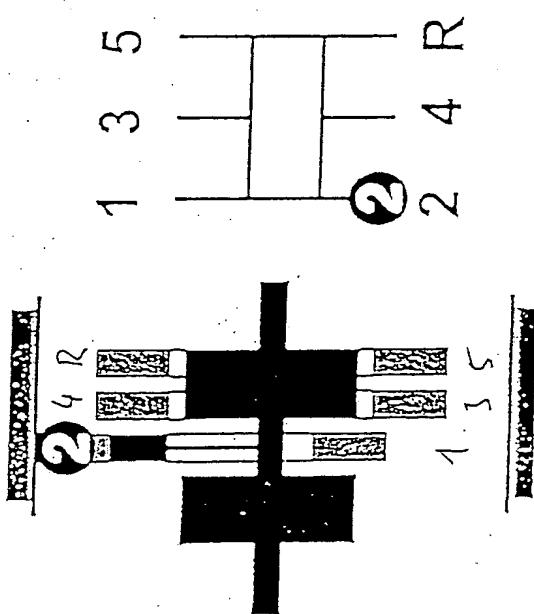
Fig. 6b





b)

M. 9



a)

10/10/21

Fig. 10a

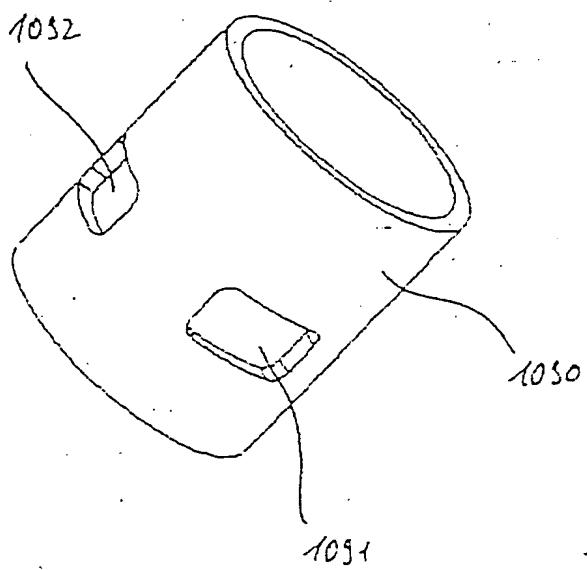
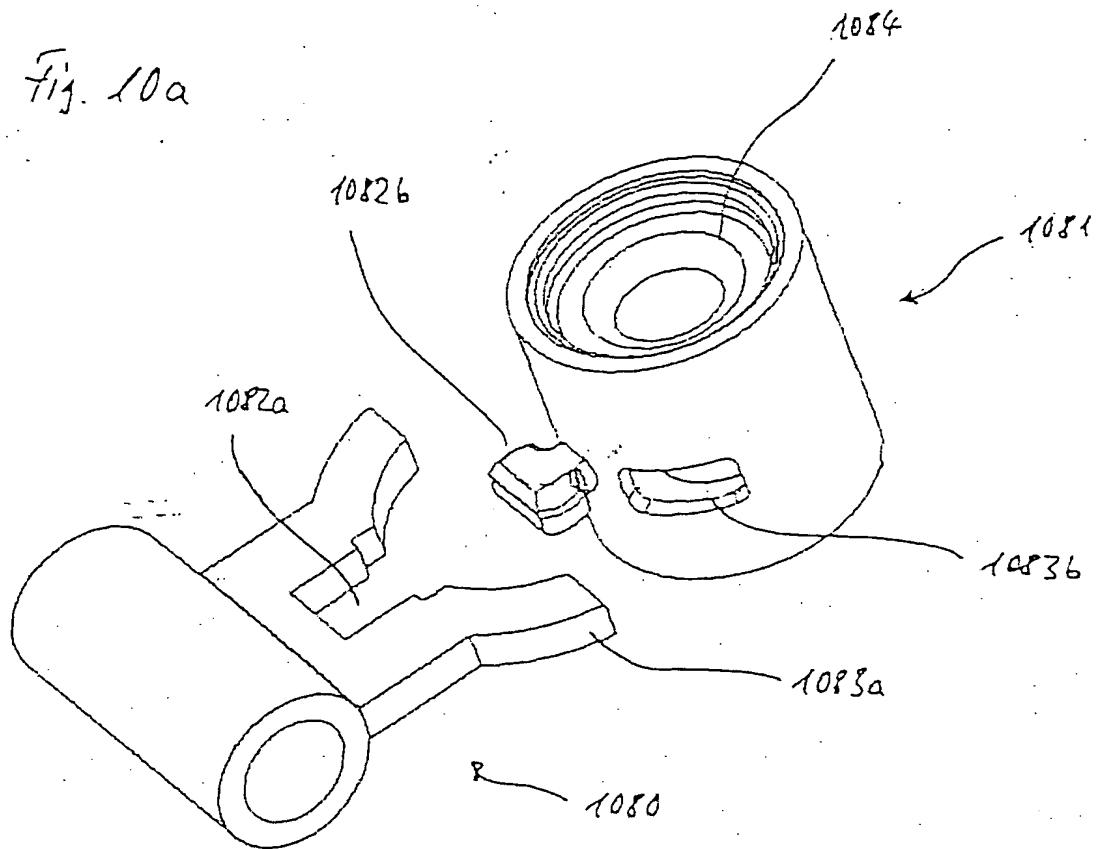
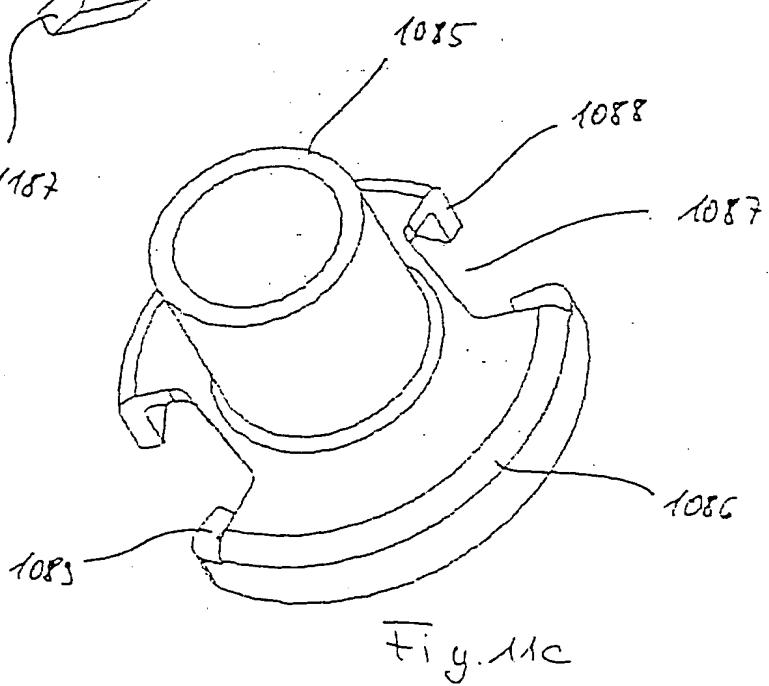
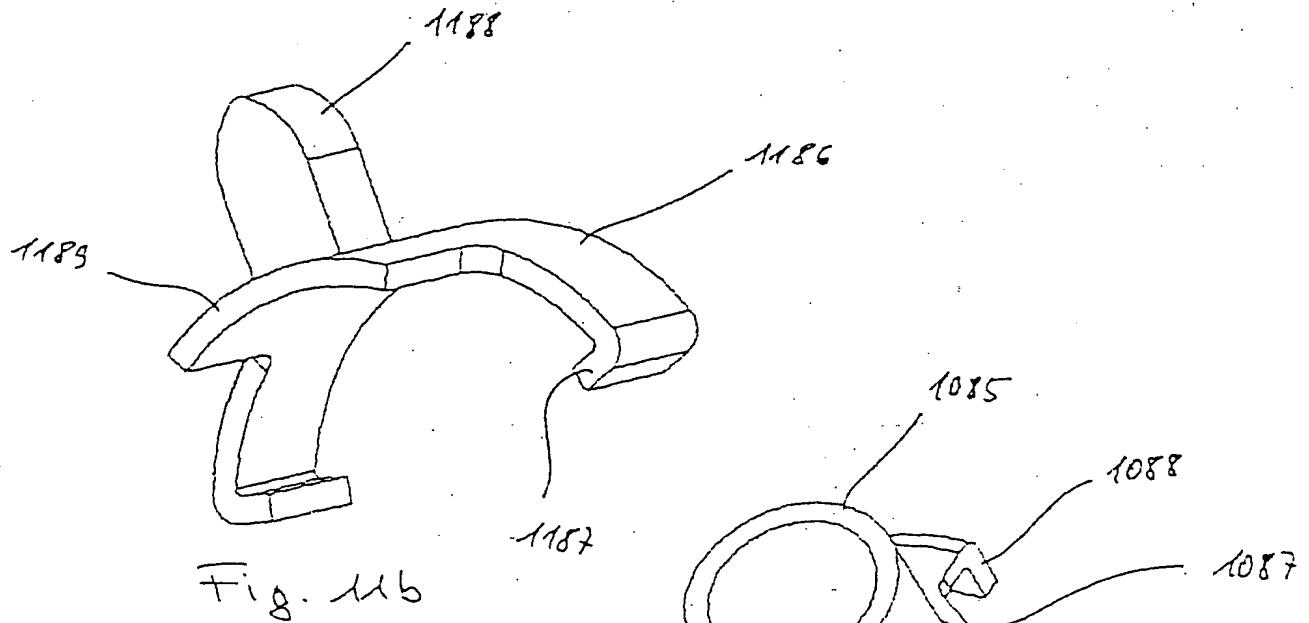
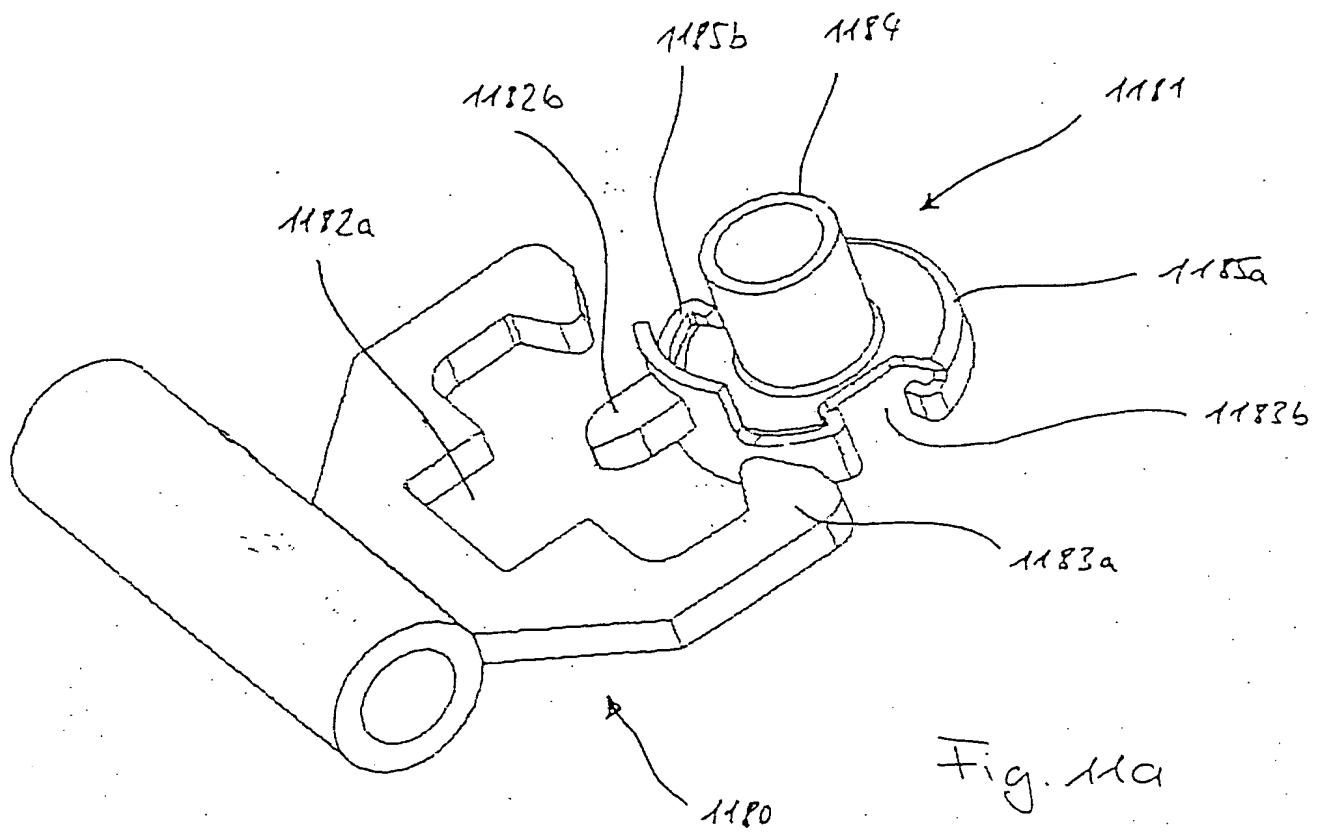


Fig. 10b

11/18 2A



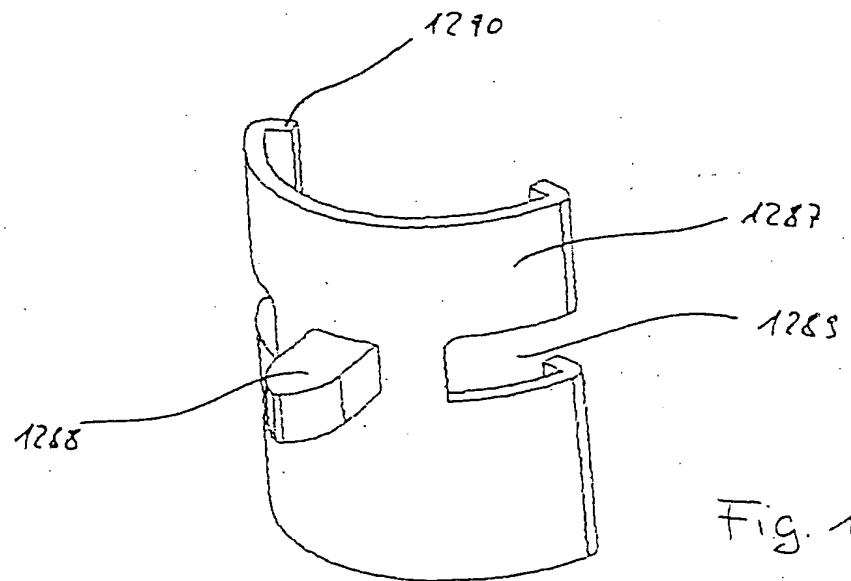
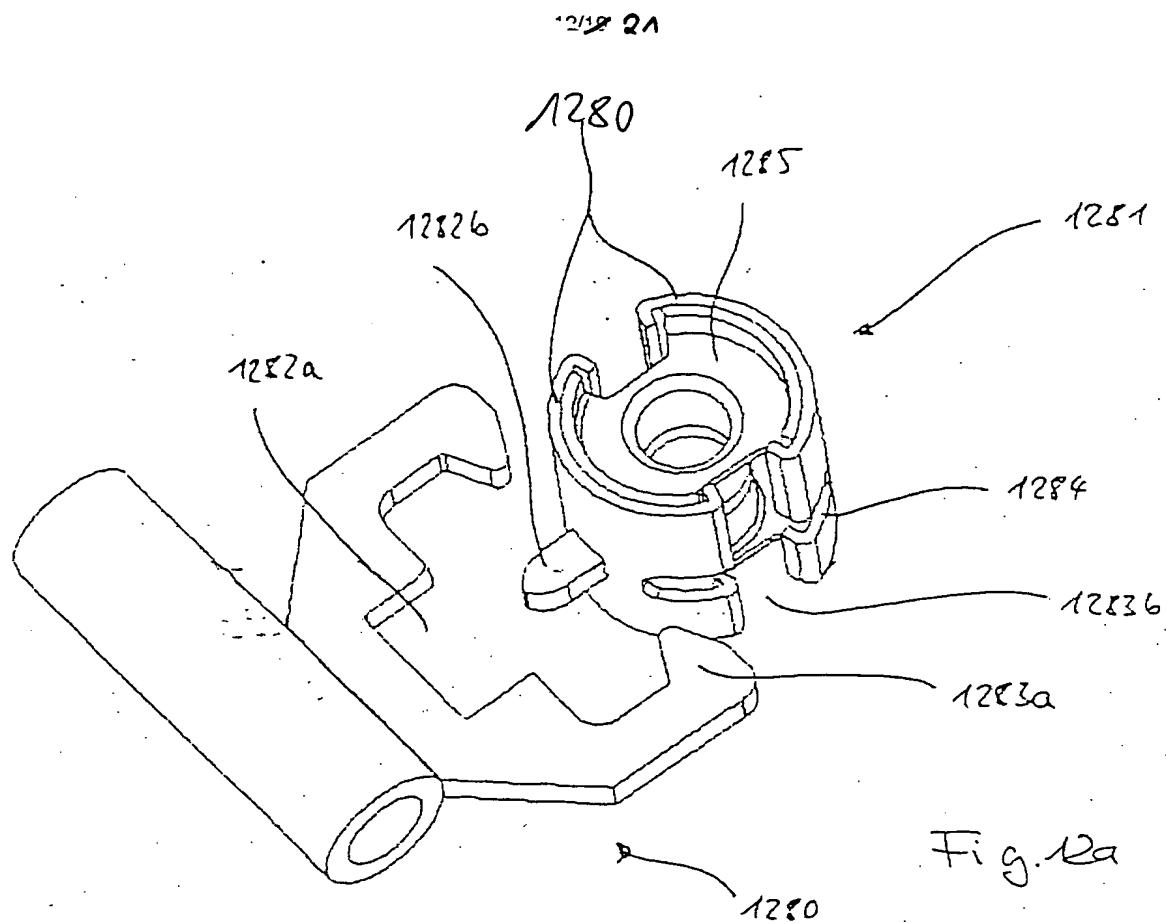


Fig. 13

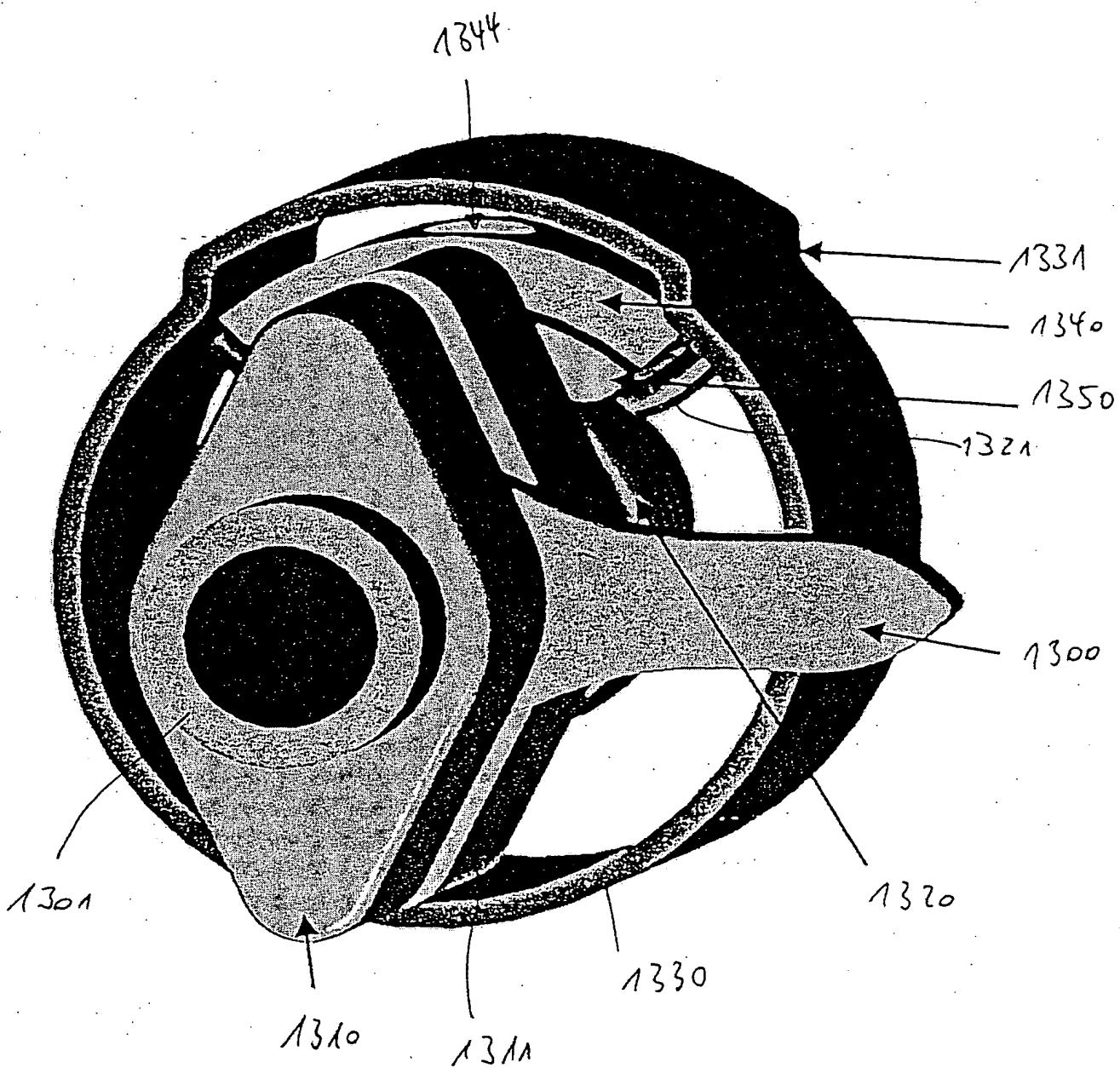


Fig. 14

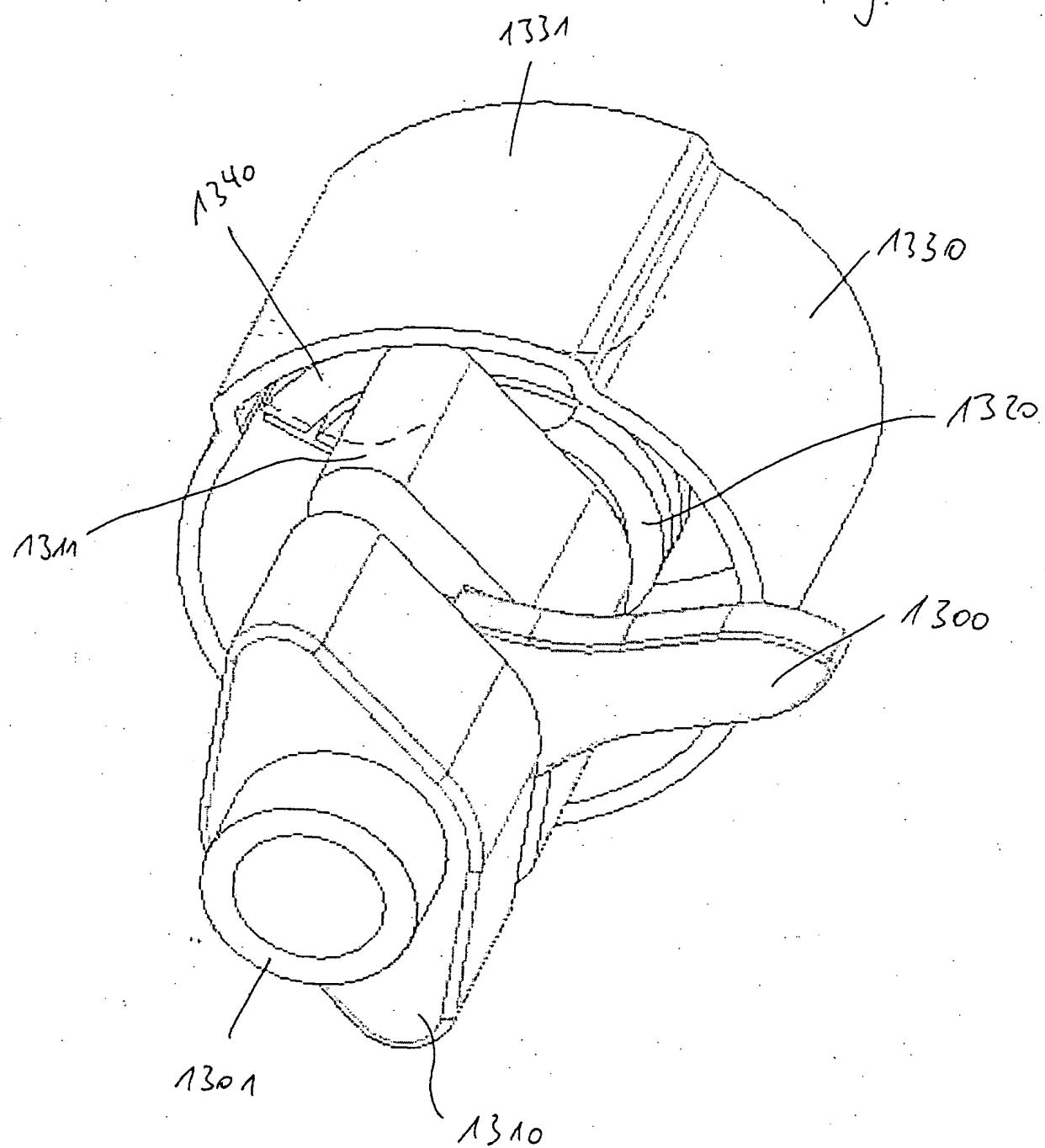


Fig. 15

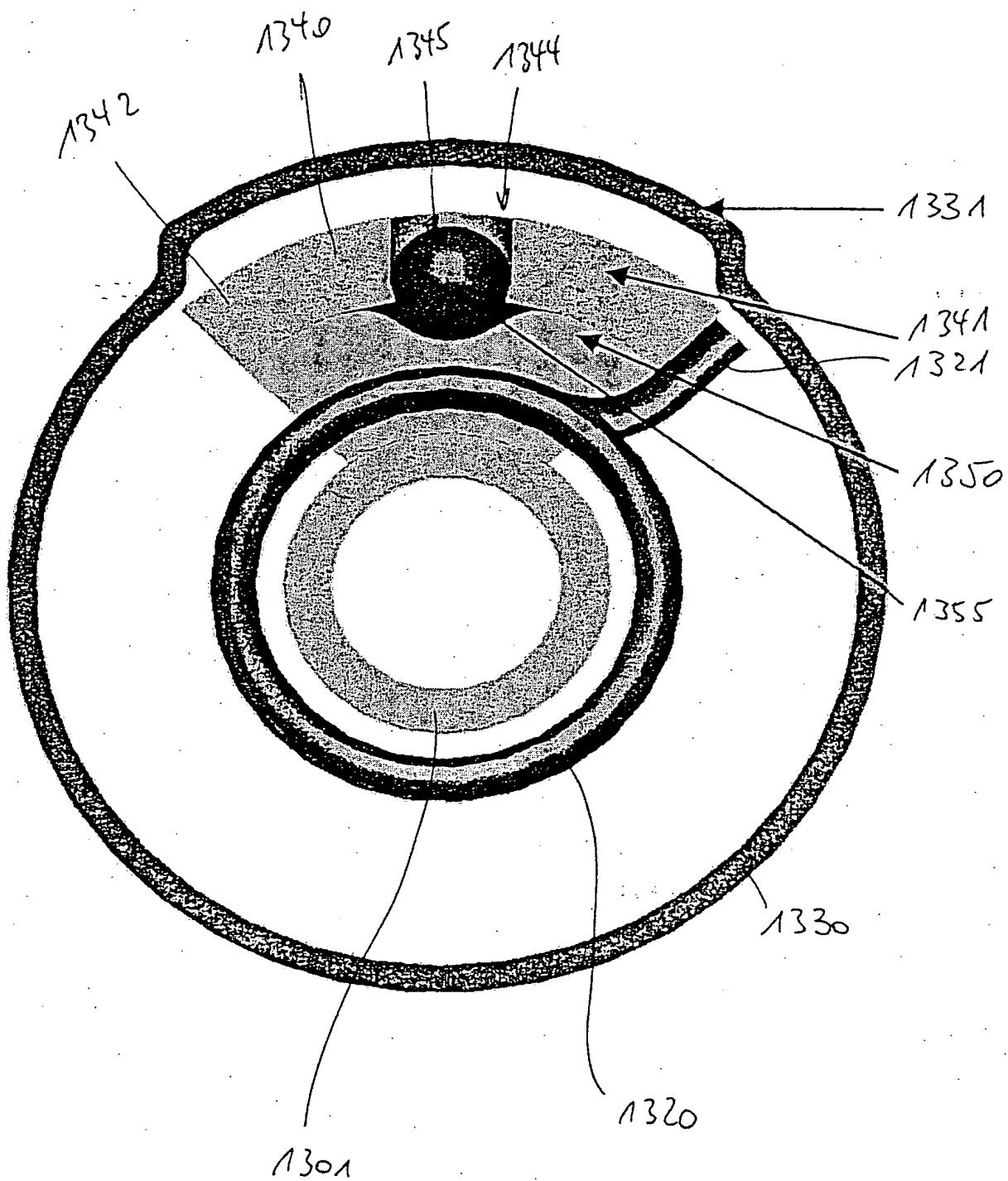


Fig. 16

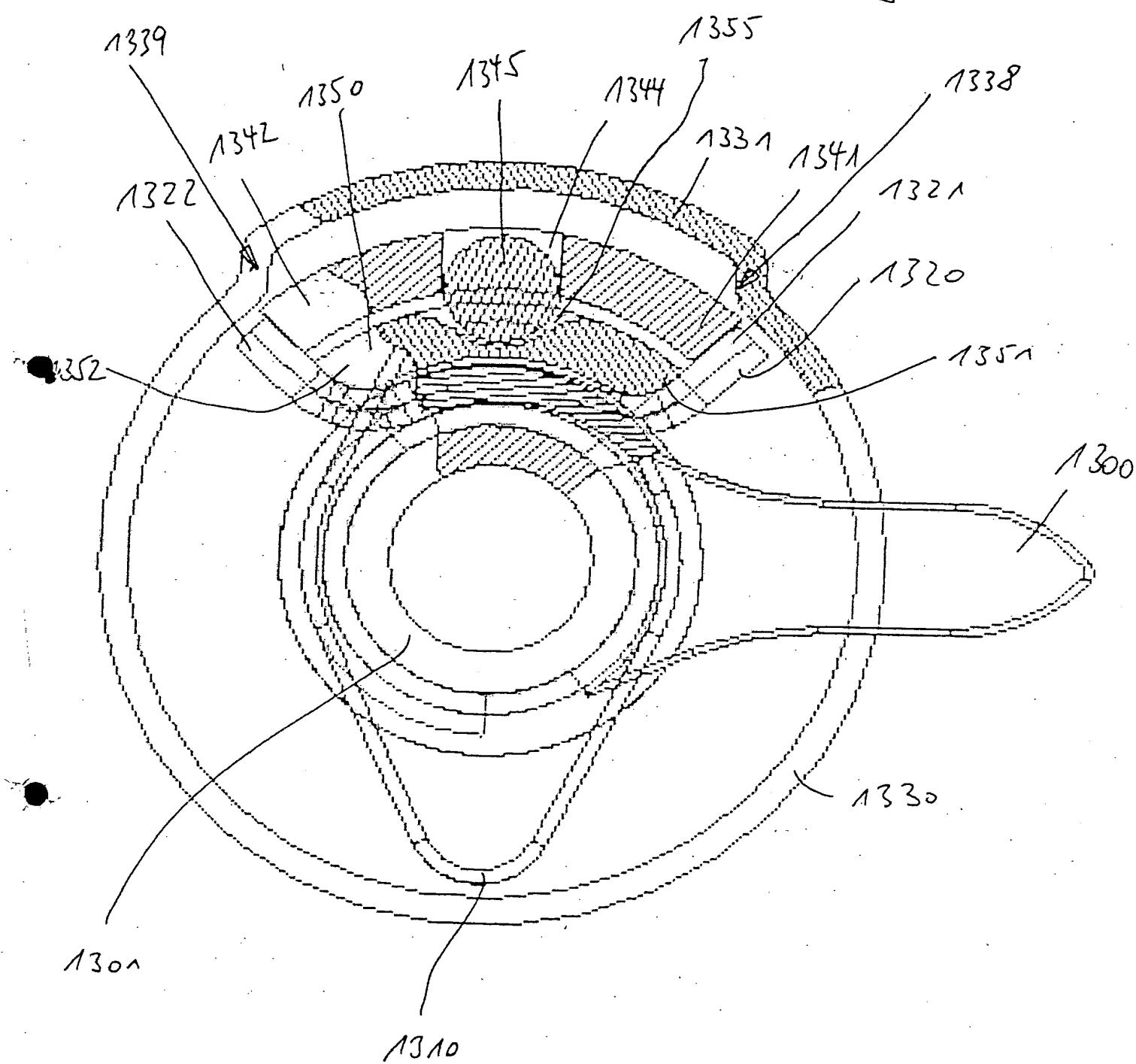


Fig. 17a

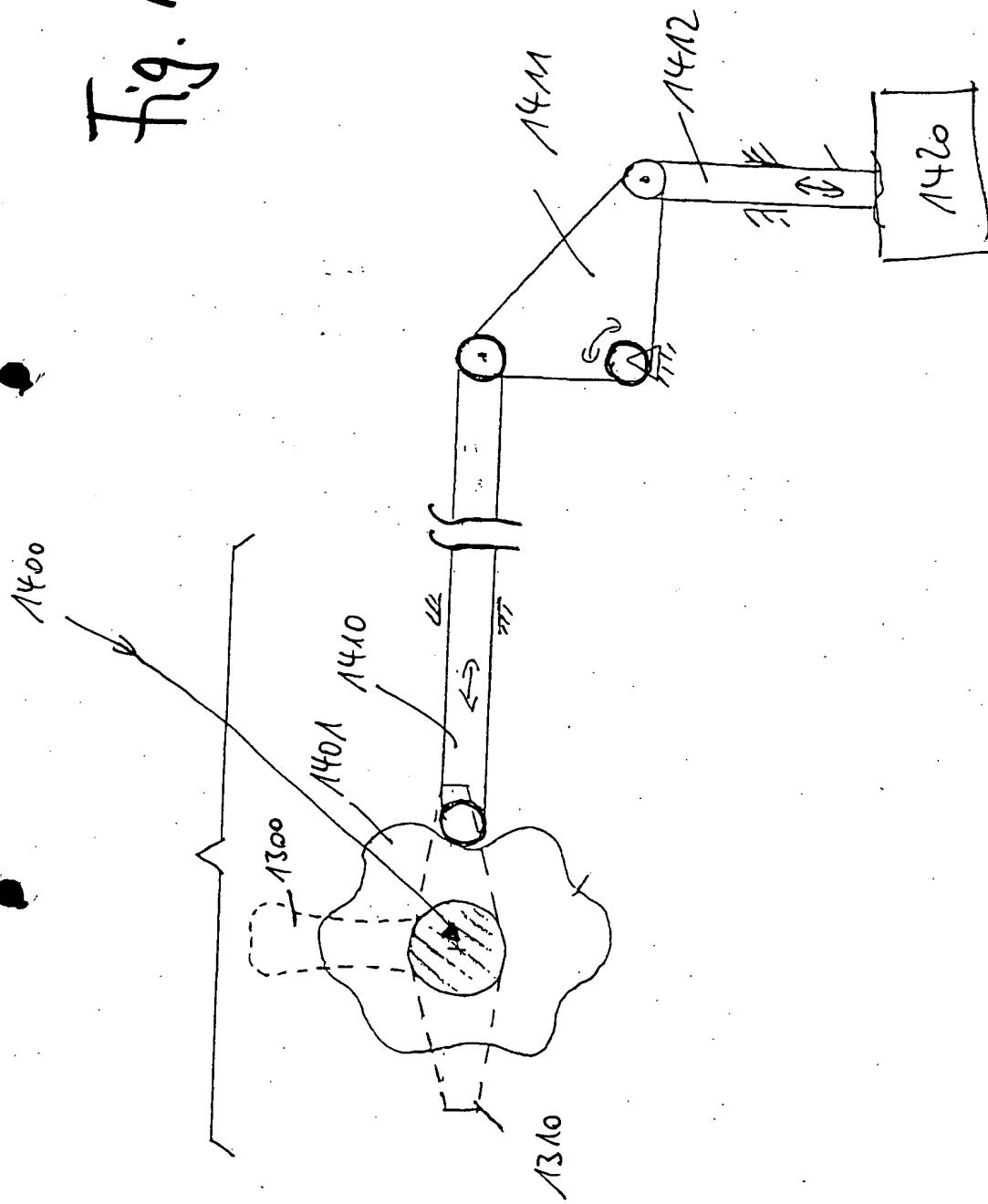


Fig. 178

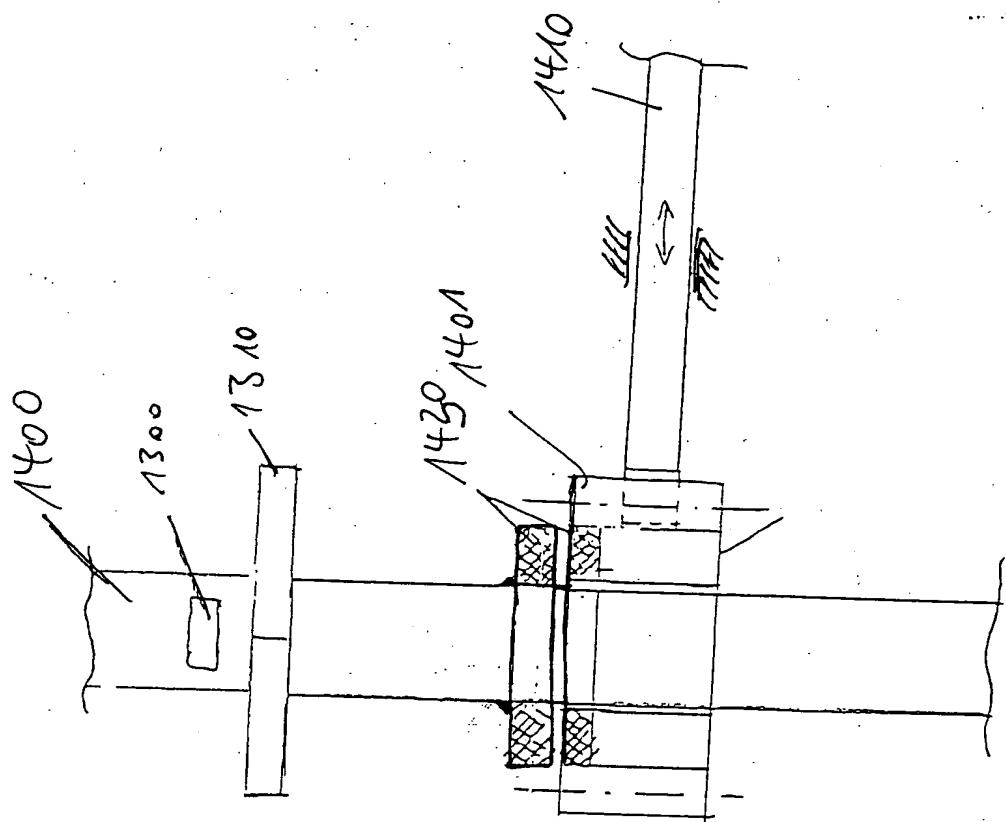
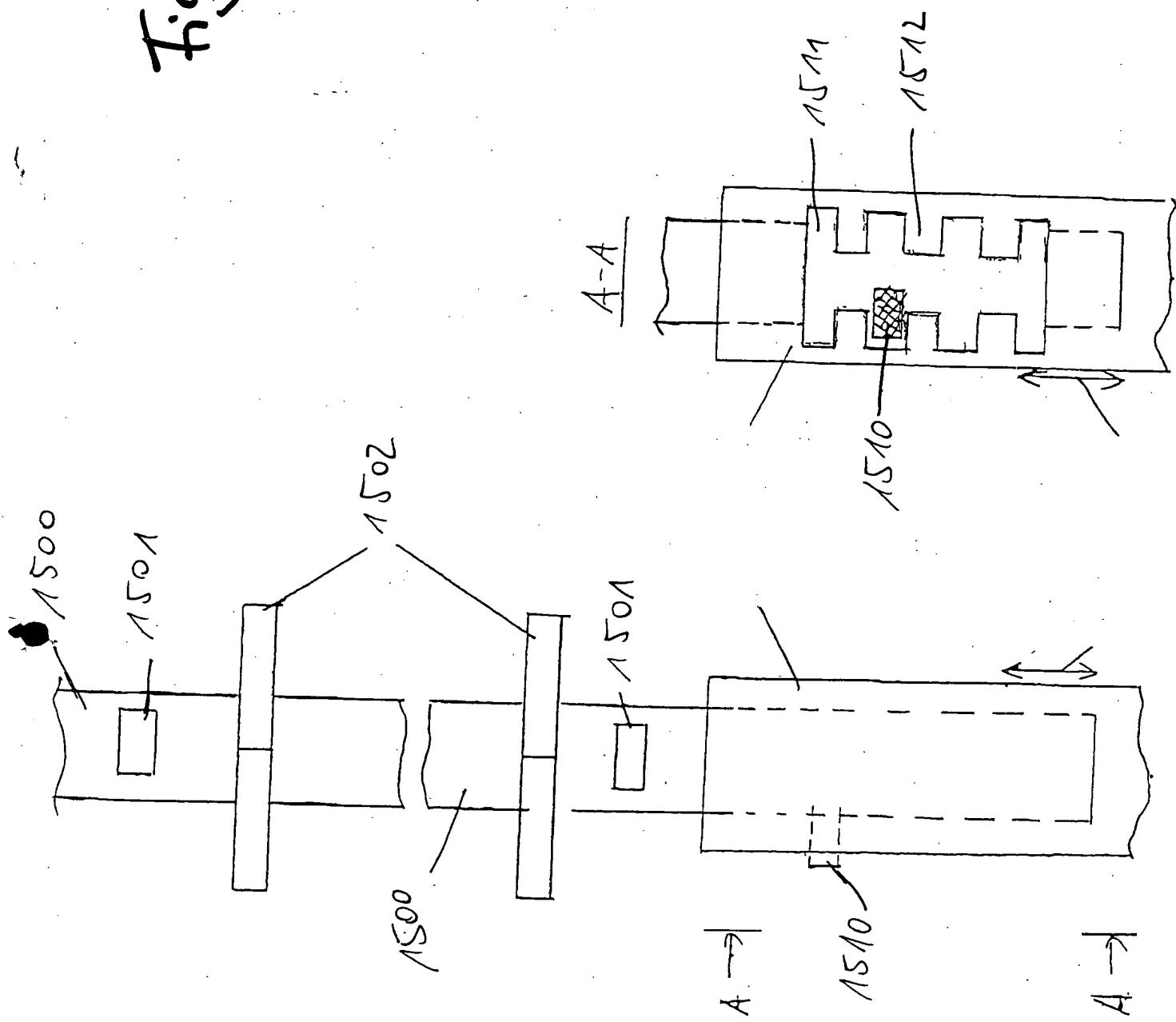


Fig. 18.



26/21

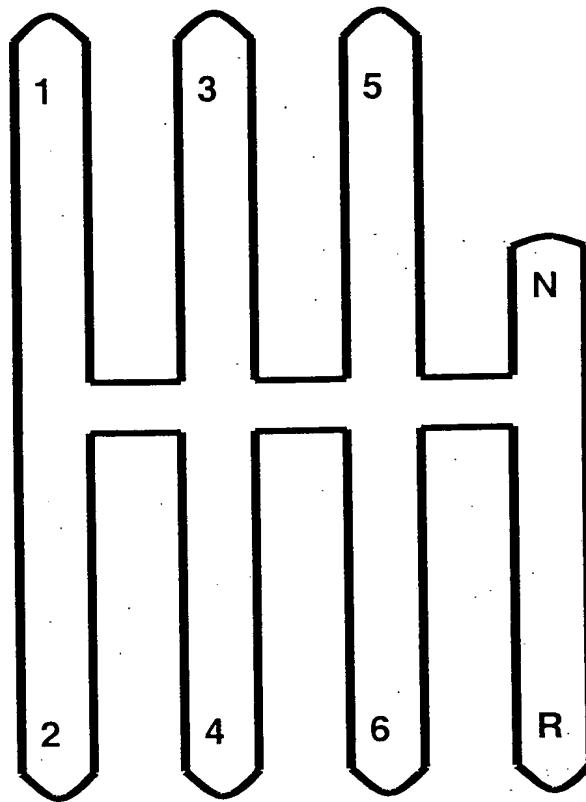


Fig. 10

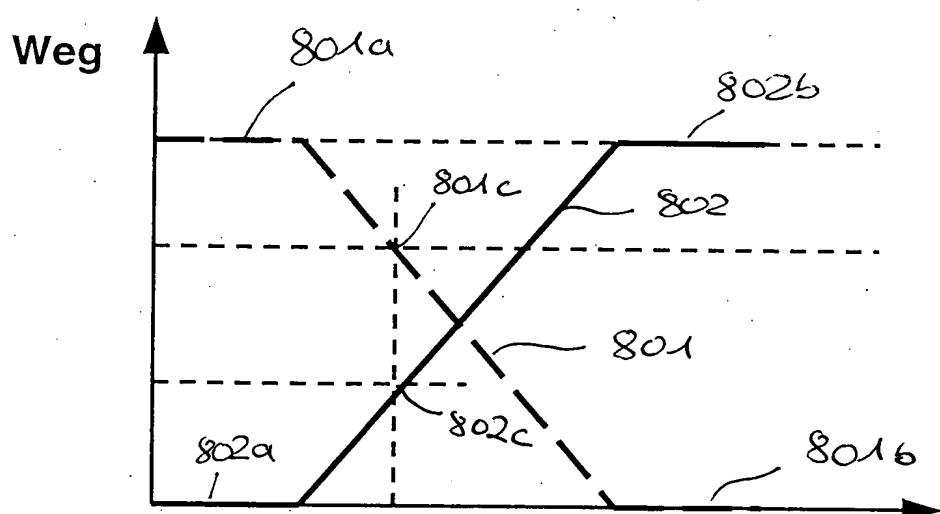


Fig. 19

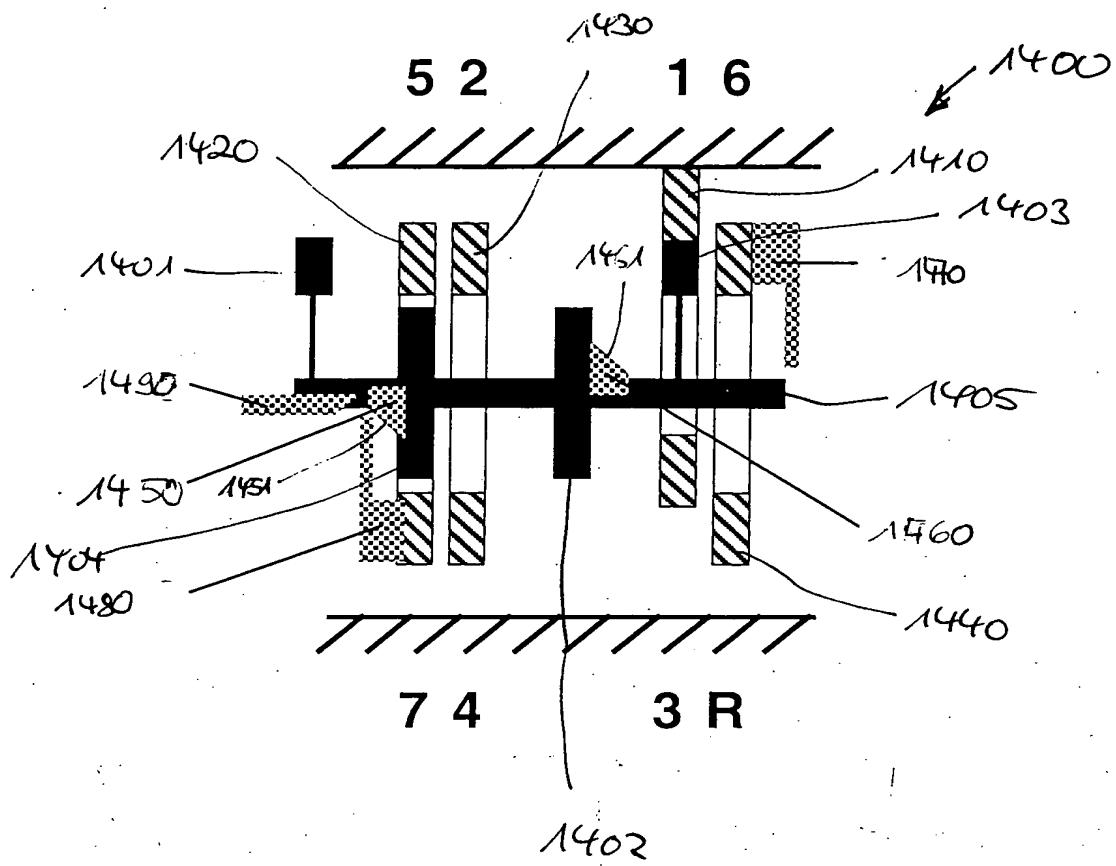


Fig. 20